



Adriana B. Giménez
Elena V. Araniti
Viviana C. Guinle
Héctor R. Roby
Joaquín Llera
Patricia Winter **

AJO cv. COLORADO (*Allium sativum*)

MANEJO POST-COSECHA *

GARLIC cv. COLORADO

POST-HARVEST HANDLING

RESUMEN

Para mantener la calidad de los ajos, evitando principalmente las pérdidas post-cosecha por brotación, ataque de agentes patógenos y evaporación de agua, se consideraron distintas modalidades de conservación: tradicional, a campo en caballete; en galpón y en frigorífico a 10, 0 y -3 °C.

El ensayo duró 9 meses a partir de la cosecha. Durante el mismo se analizaron los bulbos colocados en cada modalidad de conservación, comparando: % de defectos, índice de brotación, color, pérdida de peso, sólidos totales, humedad, cenizas, acidez, pH y sólidos solubles.

- Porcentaje de defectos: al noveno mes y temperaturas de 0 °C y -3 °C, presentaban 70 y 62 %, respectivamente, de ajo en buenas condiciones.
- Índice visual de superación de dormición: al séptimo mes y -3 °C la media fue 34,56 %. A 0 °C, 83,33 %.
- Peso: su pérdida fue menor en los últimos meses de conservación a -3 °C.

En consecuencia, para un período corto de conservación (hasta 3 meses, dependiendo de las condiciones ambientales) son

ABSTRACT

Different storage modalities were considered: traditional (field conditions); in shed and cold storage room to 10 °C, 0 °C and -3 °C, in order to maintain the garlies with high quality avoiding the post-harvest losses owing to budding, pathogens damage and water evaporation.

The study had a duration of 9 months after harvest, and the bulbos belong to every storage modality were analyzed, comparing: % of defect, budding index, color, weight loss, total solids, moisture, ashes, acidity, pH, soluble solids.

- Respect % of defects: it is differentiated the modalities to 0 °C and -3 °C, which at the ninth month from harvest presented 70 and 62 % respectively of garlic in good conditions.
- Dormancy overcome visual index: where the storage to -3 °C presented to seventh month a mean of 34,56 %, while to 0 °C was of 83,33 %.
- Weight: in the last months of storage, the modality -3 °C was which shows the least loss.

We can conclude that for short periods

* Trabajo correspondiente al proyecto "Manejo postcosecha de frutas y hortalizas", subsidiado por el CIUNC (Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Cuyo).

** Departamentos de Tecnología agroindustrial y Biomatemática y físicoquímica. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Alte. Brown 500. (5505) Chacras de Coria. Mendoza. Argentina.
e-mail: caifca@raiz.uncu.edu.ar

utilizables las modalidades campo o galpón. Para períodos más largos, es conveniente usar refrigeración a 0 °C, o mejor -3 °C, condición en la cual los ajos no brotaron.

of storage (till 3 month, depending of weather conditions) are possible to use the shield or field modalities and for longer periods is convenient to use cold storage, temperatures of 0 °C or better -3 °C, in which case budding was not observed.

Palabras clave

ajo colorado • condiciones de conservación • fechas de observación • superación de dormición • porcentaje de defectos

Key words

garlic • storage modalities • observation dates • dormancy overcome • percentage of defects

INTRODUCCIÓN

Gran parte de la producción de ajo, la hortaliza más exportada por nuestro país y nuestra provincia, se pierde debido a las malas condiciones climáticas durante la cosecha o a la aplicación de técnicas inadecuadas de manejo, antes y durante la misma y durante la conservación. En Mendoza se cultivan 8 850 ha con una producción de 61 000 t (1991/92).

Sobre esta problemática hay algunos antecedentes a nivel mundial, útiles solamente como información básica, ya que las variables bioclimáticas de cada región, como también los aspectos relacionados con distintos cultivares y métodos de conservación, hacen necesarios estudios locales (1, 2).

El objetivo de este ensayo fue comparar modalidades de conservación: tradicionales y por frío, con el fin de mejorar la calidad, alargar el período de conservación y reducir las pérdidas postcosecha para ajos frescos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con ajo cv. Colorado proveniente de la zona centro-norte de Mendoza (Argentina). Las condiciones de conservación ensayadas fueron:

	t °C	H.R.
Campo (simulación) (Foto 1, pág. 50)	20 - 25	50 %
Galpón	15 - 20	50 %
Cámara frigorífica	-3, 0 y 10	75 %

- 1 Producción, comercialización e industrialización de ajo. 1991. INTA La Consulta. Mza. Argentina.
- 2 Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 1991. Serie La Platina. Nº 28. Santiago de Chile.

Se tomó una muestra de 30 bulbos, separados en tres grupos iguales, de lotes recién cosechados, salido del curado y, posteriormente, de los mantenidos a distintas temperaturas de conservación. Se los peló e inmediatamente se molieron para obtener una pasta homogénea.

VARIABLES ESTUDIADAS:

- Sólidos totales, por método directo según diferencia de pesada entre la muestra húmeda y desecada, después de 4 horas a 100 °C.
- Sólidos solubles, mediante refractometría.
- Cenizas, por calcinación a 500 - 550 °C hasta obtención de cenizas blancas.
- Acidez, por volumetría, expresando el resultado en g ácido sulfúrico % g pasta.
- pH, por potenciometría.
- Porcentaje de defectos, observando los bulbillos recién pelados y contando los dientes sanos, con manchas y con mohos.
- Índice visual de superación de dormición (IVD), según relación porcentual de longitud entre hoja de brotación (B) y hoja de reserva (R), medidas con calibre en un corte longitudinal del bulbillo por la cara convexa del mismo (3).
- Peso determinado en la misma muestra, colocada en distintas condiciones de conservación.

En el análisis factorial de las variables anteriores, se consideraron los factores: modalidad y tiempo de conservación. Se efectuaron 3 repeticiones para sólidos totales y solubles, pH, acidez y cenizas. Para pérdida de peso, IVD y % de defectos se realizaron 4, 10 y 10 repeticiones, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

• Sólidos totales

No hay diferencias entre las fechas de observación, con valores entre 36,32 y 37,54 g % g, pero sí en las modalidades de conservación. Las medias entre las modalidades de campo, galpón y 0 °C son: 37,65; 37,82 y 37,06 g % g, respectivamente. Este grupo difiere notablemente de las modalidades de 10 y -3 °C: 35,46 y 36,13 g % g, respectivamente. Para las distintas fechas de observación, los tratamientos de 10 y -3 °C tienen valores medios inferiores al resto; es decir, alta humedad. Los ajos conservados a 10 °C, debido a los altos valores de humedad, están muy atacados por mohos.

• Cenizas

Fechas, modalidades de conservación e interacción presentan diferencias significativas.

- Fechas: los meses cuarto y quinto de conservación no presentan diferencias significativas (medias 1,64 y 1,62 g % g), elevándose notablemente en el sexto mes (1,87 g % g). Este valor se mantiene hasta el noveno mes (1,96 g % g).

3 Burba, J. L. y otros. 1983. Relaciones entre IVD y el tamaño y posición de bulbillos en ajo (*Allium sativum* L.). Rev. Ciencias Agropecuarias IV . Págs. 99-102. Córdoba (Argentina).



Foto 1.
Caballetes para secado tradicional a campo.

- Conservación: las modalidades a 0 y -3 °C con medias 1,63 y 1,67 g % g, se diferencian del resto en forma significativa, cuyos valores son de 1,81 a 1,92 g % g.

- Interacción: los valores medios del tratamiento a 0 °C se mantienen constantes entre 1,56 y 1,73 g % g. Las cenizas de ajos mantenidos a -3 °C van disminuyendo, diferenciándose de los otros tratamientos en los que, por lo general, las cenizas aumentan al avanzar el período de conservación. Este comportamiento se explica porque la pérdida de humedad aumenta el contenido relativo porcentual de las cenizas.

- **Acidez**

Con diferencias significativas en los factores fechas y modalidades de conservación y en la interacción.

- Fechas: los meses séptimo y octavo de conservación se diferencian del resto. La acidez se estabiliza a partir del séptimo mes de conservación.

- Conservación: el tratamiento a -3 °C con media 0,17 g % g se distingue del resto, observándose dos grupos: uno, con acidez entre 0,24 y 0,28 g % g, correspondiente a los tratamientos galpón y campo, y el otro, con valores entre 0,21 y 0,22 g % g, correspondiente a las modalidades 10 y 0 °C.

- Interacción: la conservación a -3 °C presenta la acidez más baja.

- **Sólidos solubles**

Fechas, conservación e interacción presentan diferencias significativas.

- Conservación: los valores medios en °Brix para cada modalidad de conservación fueron:

Campo	Galpón	10 °C	0 °C	-3 °C
37,20	38,86	35,62	36,91	36,88

Las modalidades campo, 0 y -3 °C no se diferencian significativamente. Pero sí entre galpón y campo; galpón y 10 °C; -3 y 10 °C.

- Interacción: los valores obtenidos a -3 °C se mantienen entre 36 y 38 g % g. A campo y galpón se obtienen valores mayores. A 10 °C disminuyen.

• **pH**

Con grandes diferencias en fechas, modalidades de conservación e interacción.

- Fechas: en general, los valores de pH son semejantes. Los iniciales, hasta el quinto mes, alrededor de 6,10. Los finales, aprox. 6,05.

- Conservación: a campo y galpón no difieren (media 6,1). Tampoco a 10, 0 y -3 °C, con valores oscilando alrededor de 6,02.

- Interacción: las medias disminuyen, en general, hasta el séptimo mes de conservación salvo en el tratamiento a -3 °C, en el que se mantienen hasta el octavo mes de conservación.

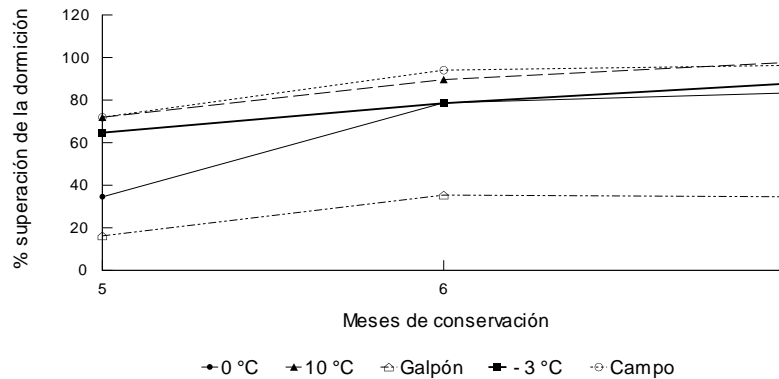
• **Porcentaje de defectos**

Sus porcentajes, comparando las condiciones iniciales en el momento de cosecha, al término de curado y la finalización de conservación (noveno mes) fueron:

Momento de observación	% de bulbos		
	buenos	manchados	con mohos
Cosecha	90	8	2
Curado	86	11	3
Fin conservación (9º mes):			
Campo	50	15	35
Galpón	48	31	21
10 °C	58	7	35
0 °C	70	18	12
-3 °C	62	16	22

• **Índice visual de superación de dormición**

Las diferencias de los factores fechas, modalidades de conservación e interacción se ilustran en la siguiente figura:



- Fechas: la diferencia más marcada aparece entre el quinto y sexto mes de conservación, pasando de un IVD medio para las distintas modalidades de conservación: 51,85 - 75,26 %, hasta llegar a una media de 79,89 % en el séptimo mes.
- Conservación : a -3 °C presenta diferencias altamente significativas respecto de las otras modalidades.

Conservación	Media IVD (%)	
	5° mes	7° mes
Campo	71,95	96,29
Galpón	64,69	87,67
10 °C	71,93	97,63
0 °C	34,52	83,33
-3 °C	16,18	34,56

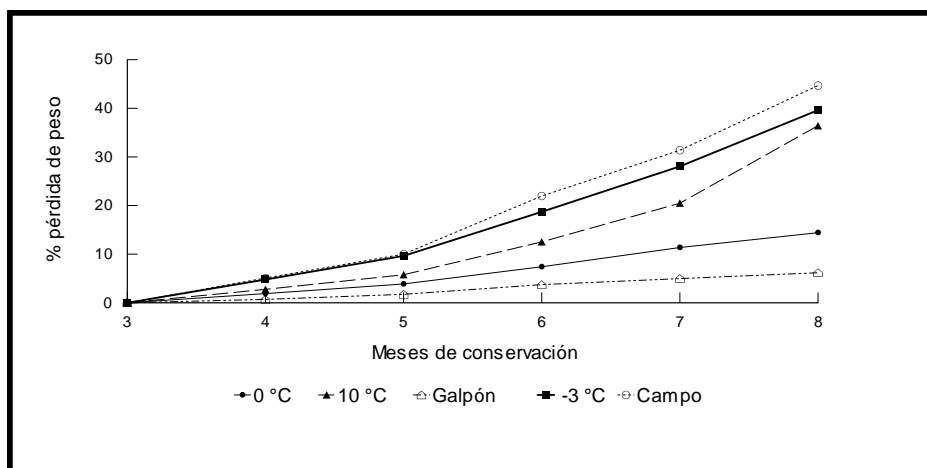
• **Peso**

Se encuentran diferencias significativas en los factores fechas, modalidades de conservación y en la interacción.

- Fechas: no difieren mayormente entre el tercer y cuarto mes de conservación, pero sí en fechas posteriores: 4, 5, 6 y 7 meses desde el comienzo de la conservación. Las diferencias significativas se observan entre el tercer y el quinto mes.

- Conservación: los mayores pesos se encuentran en el tratamiento a -3 °C. Le siguen los correspondientes a 0 °C. Luego los tratamientos de galpón y 10 °C. Finalmente el de campo.

- Interacción: el tratamiento a -3 °C es el más conveniente desde el punto de vista ponderal, ya que varía menos respecto a los valores originales del inicio de la conservación, según se aprecia en la siguiente figura.



Ajo Colorado

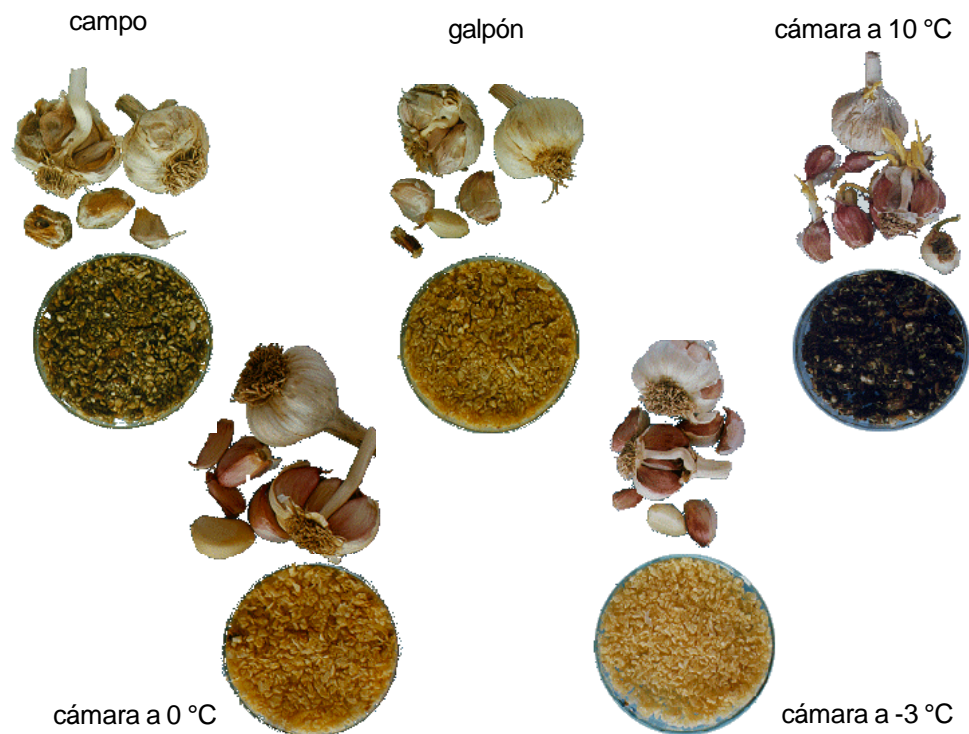


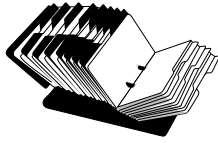
Foto 2. Aspecto de bulbo, bulbillos y pasta, luego de nueve meses en distintas condiciones de conservación.

CONCLUSIONES

Para un período corto de conservación, hasta 3 meses, según las condiciones ambientales es posible utilizar las modalidades campo o galpón. Para períodos más largos conviene la refrigeración a 0 °C, o mejor aún -3 °C, condición en la cual los ajos no brotan. (Foto 2)

Agradecimientos

- Ing. Agr. Carmelo Bartucciotto, por la provisión de la materia prima.
- Prof. María del Valle Nieva de Codina, por la documentación gráfica.
- Sr. Jorge López, por la traducción al inglés.
- Prof. Claudia López, por la edición del trabajo.
- Sr. Leonardo Fontes, por la impresión del trabajo.



Índice temático retrospectivo
1994 - 1997

SILVICULTURA

viene de pág. 40

Enraizamiento de álamos.

Clones recientemente introducidos en Mendoza, Argentina.

Taking roots of poplars.

Clones recently introduced at Mendoza, Argentina.

R. Arreghini y J. Bustamante **Cuadernos de Dasonomía N° 7. Tomo XXVIII - N° 2 - 1996**

Plantas madres de álamos.

Producción de estacas en Rivadavia, Mendoza, Argentina.

Poplars mother stocks.

Cuttings production at Rivadavia, Mendoza, Argentina.

R. Arreghini y otros **Cuadernos de Dasonomía N° 7. Tomo XXVIII - N° 2 - 1996**

La "mancha parda" del álamo.

Su presencia en Mendoza, Argentina.

The "brown spot" of poplars.

Its appearance at Mendoza, Argentina.

N. Anselmi y otros **Cuadernos de Dasonomía N° 7. Tomo XXVIII - N° 2 - 1996**

Retractibilidad de *Melia azedarach*.

I. Método.

Shrinkage of *Melia azedarach*.

I. Method.

E. Bonavia de Guth

Tomo XXIX - N° 1 - 1997

Eucaliptos para biomasa.

Eucalipts for biomass.

A. Somoza y N. Riu

Tomo XXIX - N° 2 - 1997

Bosque natural de lenga.

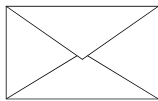
Evaluación volumétrica de una corta protección.

Lenga natural forest.

Volumetric assessment of shelterwood felling.

S. Donoso, J. Caldentey e I. Garib.

Tomo XXIX - N° 2 - 1997



Fotocopias de los artículos indizados pueden ser solicitados a:
Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias
Alte. Brown 500. C.C. 7 Chacras de Coria (5505)
Luján de Cuyo. Mendoza. Argentina
E-mail: caifca@raiz.uncu.edu.ar