

INFLUENCIA DE DIFERENTES MEZCLAS DE ARENA Y BORAX SOBRE EL SECADO DE TRES ESPECIES DE FLORES

Orduño Cruz, A.; O. Baltazar Bernal

Depto. Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo.
Chapingo, Méx. C. P. 56230.

RESUMEN. La investigación se realizó en la Universidad Autónoma Chapingo. Con el objetivo general de encontrar un tratamiento (mezcla de arena y borax) que permita un eficaz secado en flores de rosa, gerbera y clavel, así como, determinar el mejor tiempo de secado en cada una de las especies que permitiera conservar las características de color, forma, textura y apariencia. Las variables que se evaluaron fueron: porcentaje de pérdida de humedad, porcentaje de manchado, permanencia de color, abscisión de pétalos, apariencia, textura y forma. Se encontró que las mezclas desecantes tienen un efecto diferente en cada especie, ya que el secado es influido por las características de la mezcla desecante, las propias del material vegetal y por las condiciones ambientales. Los resultados indican que para rosa y clavel la arena de río y altas proporciones de borax en la mezcla desecante con 15 y 20 días de secado dan en conjunto efectos favorables. En gerbera la arena de mar y bajas proporciones de borax con 10 y 15 días de secado resultaron favorables a la deshidratación, sin embargo, los resultados no fueron satisfactorios.

PALABRAS CLAVES: Arena-borax, flores secas, clavel, gerbera, rosa.

INFLUENCE OF DIFFERENT MIXTURES OF BORAX AND SAND ON THE DRYING IN THREE FLOWERS SPECIES.

SUMMARY. The investigation was done at the Universidad Autónoma Chapingo, with the purpose to find a treatment (mixtures of sand and borax) that permit an effective dried in rose, gerbera and carnation flowers, as well as, to determine the best time of drying in each one of the them, to preserve the features of color, shape, texture and appearance. The evaluated variables were: % of loss of dampness, % of spotty, abscision, appearance, texture and shape. It was found that the desiccant mixtures have different effect on each specie, because of the own characteristics of their desiccate mixture, plant materia and the environmental conditions. The results indicate that in rose and carnation, the river sand and high borax proportions in the desiccate mixture with 15 and 20 days from drying had favorable effects. On the other hand, gerbera with sea sand and low borax proportions in combination with 10 and 15 days from drying were favorable for the dehydration, however not the results were completely satisfactory.

KEY WORDS: Sand-borax, dried of flowers, carnation, gerbera, rose.

INTRODUCCION

Las flores secas representan en el mercado de ornamentales una opción importante, ya que en los últimos años se han convertido en elementos indispensables en la decoración por presentar buenas características estéticas y una serie de ventajas tales como: fácil almacenamiento y manejo, mayor duración, escaso mantenimiento, variabilidad de formas, colores, texturas y preferencia del consumidor sobre las flores artificiales (papel o plástico) por su origen natural.

En México, las flores secas representan una alternativa de producción para la horticultura ornamental porque presenta excelentes condiciones ecológicas para el crecimiento de especies propias para el secado

durante todo el año y un mercado altamente consumidor de este tipo de productos como lo es U.S.A. Sin embargo, se tiene poca información respecto al tipo de especies a secar, las técnicas de secado y un estudio de mercado.

En el presente trabajo se plantea encontrar un tratamiento (mezclas de arena y borax y tiempo) que permitan un eficaz secado en flores de rosa, gerbera y clavel, así como determinar cómo influyen éstas en la conservación de algunas características como el color, forma y textura de la flor.

REVISION DE LITERATURA

Tradicionalmente la producción de flores secas, se ha econcentrado en países en los cuales las condicio-

nes ecológicas para el crecimiento y desarrollo de vegetales no son propicias durante todo el año (Miralles, 1992), en éstos se ha alcanzado un gran desarrollo en cuanto al conocimiento de especies, técnicas de conservación y mercadeo (C.N.I.O., 1990).

Las técnicas de secado incluyen entre otras: el secado natural al aire, prensado (Gillespie, 1990), inmersión en soluciones de compuestos químicos (glicerina o blanqueadores), mezclas desecantes granulares (sílica gel, arena, borax, harina de maíz, polvos para construcción, sustratos agrícolas y detergentes) (Hamel, 1971). Por otra parte, las técnicas de secado modernas incluyen cámaras de secado y liofilización las cuales son aplicadas a la industria de la conservación de flores con gran éxito (Miralles, 1992).

Hamel (1971) menciona que los métodos granulares son los más exitosos en el secado de flores los cuales tienen la virtud de conservar la forma y el color y disminuir el arrugamiento. En este método las flores se cubren de la mezcla desecante y el tiempo de secado es variable. Entre los materiales utilizados más comúnmente se encuentran diferentes tipos de arenas y harina mezcladas con otras sustancias desecantes como borax, sílica gel o detergentes (Hamel, 1971; Condon, 1971 y Miralles, 1992).

MATERIALES Y METODOS

Sitio experimental. El trabajo se realizó en el laboratorio de Fisiología Vegetal del Departamento de Fito-tecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. En donde las condiciones ambientales de humedad y temperatura no fueron homogéneas para cada especie dado que los experimentos individuales se realizaron en diferentes fechas.

Material experimental. Se utilizaron flores de rosa (*Rosa spp*) en color salmón en apertura comercial, gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus) en color amarillo de forma sencilla y diferentes estados de corte (2-4 hileras de flores y tubulares en antesis) y clavel (*Dianthus caryophyllus*) en color amarillo claro y en apertura comercial; todos los materiales fueron comprados en el mercado de flores de la Central de Abastos de la ciudad de México.

Diseño de tratamientos. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial, con 5 repeticiones por tratamiento, probándose 18 tratamientos que son el resultado de la combinación de los siguientes factores: el factor arena con dos niveles arena de río y arena de mar, el factor proporción entre arena-bórax con tres niveles 1:1, 2:1 ó 3:1 y el factor días de secado, con tres niveles 10, 15 y 20 días de secado. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de pérdida de humedad, permanencia de color, porcentaje de abscisión de

pétalos, porcentaje de manchado, apariencia, textura y deformación.

Análisis de varianza. El análisis del experimento se realizó mediante el paquete estadístico SAS. Realizando para las variables cuantitativas: porcentaje de pérdida de humedad y color, un análisis de varianza y prueba de comparación de medias Tukey ambas con un $\alpha = 0.05$ (Steel y Torrie, 1988). Para las variables cualitativas: porcentaje de abscisión de pétalos, porcentaje de manchado, apariencia, textura y deformación (FOR) se realizó un análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis y una prueba de comparación de rangos (Conover, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

Porcentaje de pérdida de humedad. De acuerdo con los resultados del análisis de varianza se encontró que el factor arena presentó diferencias significativas en gerbera; para el factor proporción arena-bórax se observaron diferencias significativas entre los tres niveles en rosa y gerbera y para el factor días de secado se observaron diferencias significativas entre los niveles en rosa y clavel. Se observa que para las tres especies proporciones altas de bórax en la mezcla desecante y una mayor duración de secado, dió como resultado una mayor pérdida de humedad.

La morfología de las flores fue un factor que influyó más en la pérdida de humedad. Así las flores de gerbera perdieron más humedad en comparación con la rosa y clavel, ya que la morfología más simple de la flor de gerbera (capítulo) permitió un mayor contacto entre las estructuras de la flor y la mezcla desecante. En cambio en rosa y clavel no se alcanzaron los niveles más altos de pérdida de humedad ya que la morfología (corola doble) no permitió un pleno contacto entre la estructura y la mezcla desecante y muchas partes quedaron húmedas aun después del tratamiento. Esto coincide con Condon (1970) quien menciona que la eficacia del secado no sólo depende de las características de la mezcla desecante, sino que también de las características propias de la flor y las condiciones ambientales que se den durante el proceso de secado (Cuadro 1).

Color. La variable color medida antes del tratamiento no mostró diferencias significativas para sus escalas en clavel y gerbera, no siendo así para rosa en la que se observan pequeños cambios en el color lo que es debido posiblemente a errores en la medición, tipo de muestra evaluada o fisiológicos (Francis, 1980). Por otra parte, no varía mucho el cambio de color después del tratamiento para clavel y gerbera (color amarillo) lo cual coincide con lo citado por Schnnibben, 1965 y Condon, 1971, quienes mencionan que los colores amarillos no varían mucho después de secarse. El color en rosa fue muy cambiante después del tratamiento,

Cuadro 1. Comparación de medias Tukey para la variable HUMEDAD y prueba de comparación de rangos para la variable ABSCISION, MANCHADO APARIENCIA, TEXTURA y DEFORMACION en las tres especies.

		ESPECIE							
		ROSA			GERBERA			CLAVEL	
FACTOR	NIVEL	HUM	ABSC	MANC	HUM	ABSC	MANC	HUM	MANC
ARE	RIO	62.87a	8.71a	12.93b	80.98a	5.62a	1.26a	69.72a	15.34a
	MAR	69.20a	8.66a	21.40a	79.76b	4.49a	1.51a	70.15a	13.30
	1:1	71.82a	4.99ab	9.91b	81.44a	6.11a	1.53a	71.27a	7.61b
PRP	2:1	70.64a	4.58b	3.34ab	80.15ab	4.13a	1.99a	70.47a	9.95ab
	3:1	66.15b	11.71a	30.46a	79.38b	5.69a	0.75a	68.06a	29.35a
	10	63.21c	6.30b	21.02a	80.32a	6.58a	2.75a	58.61c	19.57a
DT	15	68.63b	13.78a	15.90a	80.83a	3.16a	0.84b	70.70b	10.67a
	20	76.76a	6.82b	14.14a	79.81a	6.46a	0.85b	80.49a	13.39a

		ESPECIES								
		ROSA			GERBERA			CLAVEL		
FACTOR	NIVEL	APA	TEX	DEF	APA	TEX	DEF	APA	TEX	DEFF
ARE	RIO	4.2b	23.8a	19.1a	3.6a	20.3a	22.3a	3.9a	21.4	3.2a
	MAR	4.8a	13.3b	19.4a	3.4b	17.0b	22.2a	3.7a	a	3.0b
									19.2	
PRP	1:1	4.2b	17.9b	20.8a	3.9a	17.1b	24.8a	3.6b	20.2	3.0b
	2:1	4.5ab	20.9a	19.0a	3.6b	19.4a	20.1c	4.2a	a	3.0a
	3:1	4.9a	16.8b	20.8a	3.1c	19.5a	21.9b	4.4a	19.4	b
DT	10	4.6a	18.3ab	25.5a	3.7a	14.6b	19.6b	5.0a	21.8	4.4a
	15	4.3a	19.5a	22.6b	3.3b	20.0a	23.9a	4.2b	a	2.9b
	20	4.6a	17.8b	24.8a	3.5ab	21.3a	23.3a	3.1c	18.3	2.1c
									b	
									20.8	
									a	

AREA= Factor arena.

PRP= Factor proporción arena-bórax.

DT= Factor de secado.

HUM= % de pérdida de humedad ABSC= Abscisión MANC= Manchado.

APA= Apariencia. TEX= Textura DEF= Deformación.

NOTA= Medias con la misma letra entre columnas no son estadísticamente diferentes.

Alpha = 0.05

posiblemente al tipo de pigmento (antocianinas) de los que se reporta cambian al secarse, por distintas causas que son directamente relacionados con la fisiología de la pigmentación en flores en senescencia (Kan-ichi *et al.*, 1994).

Abscisión de pétalos. En rosa se detectaron diferencias significativas sólo en el factor proporción arena-borax, encontrándose diferencias numéricas importantes entre los valores de las medias de rangos lo que nos sugiere un alto error experimental, que pudo estar influido por el ataque de un patógeno no previsto (*Botrytis cinerea*) el cual se presentó cuando las características de la mezcla desecante propiciaron un ambiente favorable al desarrollo del patógeno (proporciones bajas de bórax en la mezcla desecante y secado lento) en las flores que ya estaban contaminadas desde antes del tratamiento, el daño ocasionado por el patógeno se registró en pétalos más internos y en la base de los pétalos externos, lo que debilitó el pétalo y favoreció más la abscisión. En gerbera el factor edad es el que más influyó en la abscisión, flores con mayor edad (cuatro hileras de flores liguladas en antesis) presentaron más abscisión (Mavel, 1988; Miralles, 1992).

Apariencia. El análisis de varianza encontró que para el factor arena hay diferencias significativas entre los niveles sólo en rosa; el factor proporción arena-bórax mostró diferencias significativas entre sus niveles en las tres especies y para el factor días de secados sólo se encontraron diferencias significativas en clavel. En general se encontró que para las flores de rosas se obtuvo mejor apariencia con altas proporciones de bórax en la mezcla desecante siendo lo contrario para gerbera. Esto posiblemente se debe a que en rosa, los pétalos tienen mayor resistencia al daño mecánico que pudieran ocasionar partículas de la mezcla (angulares y filosas) en comparación con flores de gerbera que son muy delicadas y sensibles al daño por partículas de mezclas desecantes. En clavel los efectos favorables se logran con alto contenido de bórax en la mezcla y mayor duración del secado, lo que indicó que en clavel lo más importante es un completo secado dentro de la mezcla desecante, observándose en cuanto al daño mecánico un comportamiento similar al de rosa (Cuadro 1).

Textura. El análisis de varianza mostró que en esta variable el factor arena sí resultó con diferencias significativas en sus tres niveles en las tres especies evaluadas, el factor proporción arena-bórax sólo mostró diferencias significativas entre sus niveles en rosa y el factor días de secados fue significativo sólo en clavel. En esta variable la arena de mar fue siempre la mejor, produciendo en efecto favorables debido a la finura de ésta, lo que ocasionó poca variación con la textura original, en cambio la arena de río siempre ocasionó daños, desde pequeñas punteaduras hasta arrugamientos

completos, lo cual coincide con Condon (1971), quien menciona que la textura depende de la finura y el peso del desecante (Cuadro 1).

Deformación. Para esta variable el análisis detectó que para el factor arena hay diferencias significativas entre sus niveles en gerbera, el factor proporción arena-borax no mostró diferencias significativas entre sus niveles en ninguna especie y el factor días de secados resultó en diferencias significativas en todas las especies. La deformación en rosa y clavel parece haber sido influenciado por el secado incompleto de las flores en el interior de la mezcla, ya que flores húmedas aun de diez días de secado se deformaron más al no tener un soporte adecuado, esto también puede atribuirse a la morfología de la flor que impidió que fluyera la mezcla desecante y al deshidratarse empujó a la flor a perder su posición natural. En gerbera este fenómeno no se presentó dentro de la mezcla desecante y la deformación presentada se atribuye a factores que intervinieron después de tratamientos (Cuadro 1).

CONCLUSIONES

- 1.El tratamiento más indicado para el secado de flores de rosa y clavel es arena de río, con proporciones altas de bórax y con 15 a 20 días de secado.
- 2.Para gerbera el mejor tratamiento es arena de mar con proporciones bajas de bórax en la mezcla desecante con 10 ó 15 días de secado.
- 3.Las flores secas de rosa y clavel, presentan una buena apariencia y pueden ser utilizadas en arreglos florales. Sin embargo, las flores de gerbera no presentaron buenas características estéticas.

LITERATURA CITADA

- CENTRE NATIONAL INTERPROFESSIONNEL DE HORTICULTURE. 1990. Le marché français des fleur séchées. P.H.M. Revue Horticole. 309 Aout-September.
- CONDON, G. 1971. The complete book of flowers preservation. Ed. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs N.J., U.S.A.
- CONOVER, W.J. 1980. Practical nonparemetric statistics. 2a. ed. Ed. John Wiley & sons. New York, U.S.A.
- FRANCIS, F.J. 1980. Color quality evaluation of horticultural crops HortScience 15:58-59.
- GILLESPIE, J. 1990. Planting flowers for pressing. American Horticulturist. 69(7):32-37.
- HAMEL, V.E. 1971. Creative designs with dried and flowers. Ed. Simons and Shulters. New York, U.S.A.
- KAN-ICHI N.; B.J. GLOVER; LINSTAD, P. & MARTIN. C. 1994. Flower color intensity depends on espezialized cell shape con-

- trollid by a Myb-related transcription factor. Nature 369(23):661-664.
- MARTIN C.; T. GERATS. 1993. Control of pigment biosynthesis genes during petal development. The plant Cell 5:1253-1264.
- MAVEL-MARIA. 1988. Everlasting Bouquets, Frosts need not deprive of summer blooms. Horticulture 58 (7):44-47.
- MIRALLES DE IMPERIAL. R. 1992. Flores secas de nuestros campos y jardines. De. Mundi-Prensa. Madrid. España.
- SAUCEDO P. M. F. 1992. Efecto de diferentes tratamientos sobre el secado de flores de nube (*Gypsophyla paniculata*), en Chapingo, México. Tesis de licenciatura, Departamento de Fito-tecnia. U.A.CH. Chapingo, México.
- STEEL, R. G.; J. H. TORRIE. 1898. Bioestadística principios y procedimientos. De. McGraw-Hill. México.
- THOMPSON, S. D. 1965. Creative decorations whit dried flowers. De. Heartside press. New York, U.S.A.