

## REPRODUCCION GENERATIVA DE *Agapanthus orientalis* LEIGHTON. I. PRODUCCION DE SEMILLAS

Leszczyńska-Borys, H.; M. W. Borys; J.L. Galván S.

Escuela de Fitotecnia, Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla, 21 Sur 1103, C.P. 72160, Puebla, Pue.

**RESUMEN.** Se realizó un muestreo de inflorescencias de plantas ubicadas en pleno sol y bajo sombra parcial. El objetivo fue obtener datos sobre el número de frutos formados por infrutescencias, por fruto y por cavidad (1/6 de cápsula) u otras características relacionadas con la producción de semillas por esta especie.

La observación sobre los polinizadores indica que el principal polinizador es el colibrí (*Cyananthus leantirostris*). El número de frutos por infrutescencia varía de 30 a 120. Sólo algunos frutos han dado 30 semillas, el número máximo encontrado, lo cual representa el 0.37% del total de 273 observaciones.

Una infrutescencia puede producir de 30 a 3 600 semillas. El número de semillas por fruto más frecuente fue de 6 a 10. Las plantas en pleno sol produjeron mayor número de frutos. La masa de 1 000 semillas varía de 6.9 a 7.3 g y del número de semillas por 1.0 kg de 137 000 a 144 000.

**PALABRAS CLAVE:** *Agapanthus orientalis*, reproducción generativa.

### GENERATIVE REPRODUCTION OF *Agapanthus orientalis* Leighton. I. SEED PRODUCTION

**SUMMARY.** A sampling of umbels of plants growing in full sun and under partial shade was conducted. The objective was to obtain data on the number of fruits formed per flower, fruit, camera (1/6 of capsule), or other part related to seed production in this species.

Observation of pollinators shows that the main pollinator is the hummingbird (*Cyananthus leantirostris*). The number of fruits per umbel varies from 30 to 120. Only a few fruits produced 30 seeds, the highest number found, which represents 0.37% of the total of 273 observations. One umbel may produce from 30 to 3 600 seeds. The most frequent number of seeds per fruit was from 6 to 10. Plants in full sun produced more fruits than those in the shade. The seed set per fruit was not influenced by the light conditions. Thousand seed mass varies from 6.9 to 7.3 g and the seed number per kg from 137 000 to 144 000.

**KEY WORDS:** *Agapanthus africanus*, generative reproduction.

## INTRODUCCION

Existe una marcada alza en la demanda interna y externa de flores cortadas de agapando (*Amaryllidaceae*) por su bella inflorescencia de color blanco o azul. Sus flores pertenecen al grupo de duración relativamente larga. El área presente bajo este cultivo no alcanza a cubrir la demanda. La propagación vegetativa es de poca eficiencia, de bajo coeficiente de multiplicación. Las partes de división, compuestas de un vástago de rizoma grande, requieren aproximadamente de tres años para producir la primera flor.

Incrementando el número de vástagos por estaca se puede acelerar la entrada de plantas en la producción, pero se incrementa el costo de formación de la plantación. Una manera alternativa es la formación de plantaciones a través de la reproducción generativa. Al no existir información en la literatura nacional y la falta de acceso a la literatura extranjera sobre el rendimiento de semillas, su germinación y crecimiento de las plantas generadas de semillas, motivaron este trabajo. El objetivo de esta parte fue reportar datos de una investigación exploratoria sobre la producción de semillas de esta especie.

## MATERIALES Y METODOS

La formación de semillas, su rendimiento u otras características fueron evaluadas en condiciones climáticas de Chapingo, Edo. de México. Las observaciones sobre los polinizadores se realizaron en Chapingo y en Atlixco, Puebla. Las características básicas de clima para Chapingo son: clima tipo C (wo)(4) b (1') g con localización geográfica 19°29' Latitud Norte, 98°53' Longitud Oeste, 2 250 msnm. El clima de Atlixco es Cwbgi, con localización geográfica de 18° 80' Latitud Norte y 98° 24' Longitud Oeste, 1 800 msnm (García, 1973).

Para evaluar la formación de semilla fueron elegidos dos tipos de localización de plantas: de exposición plena al sol y bajo una sombra de árboles. Ambos tipos de ubicación de plantaciones comerciales son utilizados en la República Mexicana. En cada caso, las plantas fueron regadas semanalmente. El muestreo ha incluido en ambas situaciones 31 inflorescencias.

La formación de frutos se hizo con base en toda la infrutescencia. Para determinar la formación de semillas por fruto y sus cámaras, se hizo un muestreo aleatorio de 5 a 6 frutos por infrutescencia. Las semillas son aladas, de color oscuro. Para comparar la influencia de condiciones lumínicas sobre el amarre de frutos y la formación de semillas se realizó el análisis de varianza, sin repeticiones, con 31 casos, utilizando la prueba de  $t^{\circ}$  F al nivel de 0.05.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La toma de datos cuantitativos (Cuadros 1, 2, 3 y 4) fue complementada con observaciones visuales.

**Polinización de flores.** El principal polinizador del agapando lo constituyen los colibríes (*Cyananthus leotirostris*). Aunque en el área de Chapingo sólo algunos colibríes fueron observados, la visita frecuente de pocos pájaros fue suficiente para lograr una polinización que aseguraba la formación de frutos. La variabilidad de formación de semillas podría ser el resultado de un insuficiente número de polinizadores. En el área de Atlixco, un numeroso grupo de colibríes constituido por lo menos de 50 pájaros, realizaba las visitas de una manera constante. La misma especie de colibrí es responsable de la polinización del agapando en el área de Villa Guerrero, Edo. de México. La abeja y el abejorro raramente visitaron las flores. Las informaciones de los productores del agapando confirman que el principal visitante del agapando es el colibrí.

**Amarre de frutos y formación de semillas.** Al realizar las evaluaciones de presencia de semillas por fruto, se ha encontrado que la permanencia del fruto

sobre el pedicelo de la infrutescencia depende del desarrollo de por lo menos una semilla por fruto. Todos los frutos sin semilla se cayeron, dejando el pedicelo sobre la infrutescencia. El pedicelo retiene el color verde hasta la maduración de los frutos restantes. Esto es de importancia, porque el tallo con pedicelos constituye el objeto de producción de material procesado para material seco.

En general, el amarre de frutos fue alto (Cuadro 1). El número de frutos por inflorescencia varía de 30 a 120. El porcentaje de frutos amarrados en comparación con el número de flores por inflorescencia varía de 50 a 97.61% dentro de todas las infrutescencias muestreadas. El número promedio de frutos amarrados en plantas de sol pleno (86.15%) fue más alto  $P < 0.05$ , en comparación con las plantas bajo la sombra parcial (81.99%). La variación en la productividad será, influida principalmente por la variabilidad en el amarre de frutos por inflorescencia.

**CUADRO 1. Amarre de frutos en plantas del agapando por infrutescencias crecidas en sol pleno o en sombra parcial.**

	Número de frutos por infrutescencia				Promedio presente comparado con el potencial	
	Presente		Potencial			
	sol pleno	sombra	sol pleno	sombra	sol pleno	sombra
Mínimo	42.0	30.0	60.0	53.0	70.00	56.60
Máximo	108.0	104.0	120.0	114.0	90.00	91.22
Media	76.9	68.8	89.0	83.6	86.40	82.29
Número de infrutescencias	31.0	31.0	31.0	31.0		
Desviación estandar de muestra	13.7	16.4*	13.4	15.9		

\* Diferencia significativa,  $L = .05$

Con base en estos datos se podría probar y dar una estimación del número de frutos para las plantas ubicadas en el sol pleno y en la sombra parcial. Utilizando el número de flores por inflorescencia se puede estimar el número de frutos en el tiempo de cosecha por medio de la siguiente regresión. El número (#) de frutos para las plantas cultivadas bajo una sombra parcial =  $0.869311$  (# de flores)  $-3.87914$ , con  $R^2 = 0.706$ . El número (#) de frutos para las plantas cultivadas en sol pleno =  $0.89878$  (# de flores)  $-3.49785$ , con  $R^2 = 0.768$ .

Las plantaciones comerciales están localizadas en el sol pleno o bajo la sombra de los árboles. Se tiene la opinión de que el éxito es mayor al colocar las plantas bajo sombra parcial, intercalando líneas del agapando con frutales. La radiación solar podría influir

sobre la producción del néctar y la frecuencia de visitas por los polinizadores.

El fruto del agapando está compuesto de seis cámaras. Se ha encontrado que el número de semillas por cámara varía de 0 a 5, el número máximo encontrado en la población muestreada. Al analizar la frecuencia del número de semillas por cámara para los frutos originados en ambas condiciones lumínicas, la frecuencia de cámaras sin semillas fue menor en plantas crecidas en sol pleno (Cuadro 2). La diferencia fue de 7.9%. En el otro extremo, de casos del potencial completo de formación de semillas, el porcentaje de cámaras sin semillas fue muy bajo (0.36-0.74%). Hay que subrayar una muy alta variabilidad en la formación de semillas entre las cámaras. La producción de semillas por inflorescencia varía de 30 a 3 240, con el máximo posible de 3 600 semillas por infrutescencia.

**CUADRO 2. Frecuencia del número de semillas por cavidad (1/6 del fruto) de agapando**

Número de semillas por cavidad	Plantas crecidas en:				Número total:	
	sombra		sol pleno			
	(#)	(%)	(#)	(%)	(#)	(%)
0	247	30.34	186	22.41	433	26.34
1	287	32.80	285	34.34	552	33.58
2	194	23.83	230	27.71	424	25.79
3	77	9.46	93	11.21	170	10.34
4	23	2.82	33	3.98	56	3.41
5	6	0.74	3	0.36	9	0.55
Total	814	100	830	100	1 644	100

El número de frutos con más bajo número de semillas, de 0 a 5 por fruto, fue sorprendentemente alto, variando de 21.01 a 37.04% del total de la muestra en sol pleno o sombra, respectivamente (Cuadro 3). Los casos de mayor frecuencia fueron de 6 a 15 semillas por fruto, entonces del 55.07 a 20.74% de sus óvulos produjeron semillas.

Los datos de esta investigación exploratoria indican que la formación de semillas es baja. Esta producción de semilla por frutos puede ser compensada por un mayor número de frutos amarrados por infrutescencia y un mayor número de inflorescencias producidas por planta. Se podría esperar que la localización de la plantación en sol pleno pueda incrementar la producción de semillas. La formación de semillas por fruto de plantas asoleadas y de sombra fue igual.

**CUADRO 3. Frecuencia de números de semillas por fruto**

Rango de números de las semillas por fruto	Condiciones lumínicas					
	sol pleno		sombra		Total	
	(#)	(%)	(#)	(%)	(#)	(%)
0 - 5	29	21.01	50	37.03	79	28.94
6 - 10	76	55.07	53	39.25	129	47.25
11 - 15	29	21.01	28	20.74	57	20.88
16 - 20	4	2.89	2	1.48	6	2.20
21 - 25	0	0	1	0.74	1	0.37
26 - 30	0	0	1	0.74	1	0.37
Total:	138	99.98	135	99.98	273	99.99

**Número de semillas por kilogramo y masa de 1000 semillas ( $P < 0.05$ ).** El número de semillas en 1.0 kg de éstas varía de 137 600 a 145 000 y la masa de 1000 semillas de 6.9 a 7.3 g (Cuadro 4). Es posible que la variación de estos factores sea mayor al estudiar otros tipos (cultivares).

**CUADRO 4. Número de semillas en 1.0 kg y la masa de 1000 semillas**

Muestra	Peso de 1000 semillas (g)	Número de semillas en 1.0 kg
1	7.268	137.589
2	6.902	144.885
3	6.900	144.927
4	7.146	139.938
5	7.180	139.275
Media	7.079	141.323

**Otras observaciones.** El factor determinante fue la temperatura bajo cero de febrero y marzo. Esta temperatura, al matar las hojas, puede eliminar la posibilidad de desarrollo de la inflorescencia. El segundo factor es la disponibilidad de agua. Esta especie requiere de un nivel de humedad relativamente alto. El stress de agua resulta en la muestra de hojas, su crecimiento a lo largo y a lo ancho muy reducido, menor producción del néctar y formación de semillas. El tallo corto reduce la frecuencia de visitas de colibríes.

Los datos listados, aunque provienen de un muestreo restringido por el número de casos, dan por lo menos alguna idea sobre las características más significativas en la producción de semillas para la persona interesada en el desarrollo de esta actividad o establecimiento de una plantación comercial con base en semillas.

## LITERATURA CITADA

- BAILEY, L.H. 1958. The standard cyclopedia of horticulture. MacMillan Publ. Co. Inc., New York. I:229-230.
- EVERETT, T.H. 1980. The New York Botanical Garden Illustrated Encyclopedia of Horticulture. Garland Publishing Inc.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. México.
- HARTMAN, R.D.; E.D. KESTER. 1982. Propagación de plantas. Principios y prácticas. Ed. CECSA, México, D. F.
- MCDONALD, E. 1979. How to grow flowers from seeds. Van Nostrand Reinhold Co., New York.
- NASSI, M.O.; U. FRANCESCHETTI. 1978. Seed production in Gerbera. Proc. Eucarpia Meeting on Carnation and Gerbera. Alassio: 193-201.
- PERRY, L.P.; J.W. BOODLEY. 1981. Foliage plants from seeds. Foliage Digest IV(5): 3-6.
- POOLE, R.T.; C.A. CONOVER. 1988. Seed germination of several indoor ornamental foliage plants. Foliage Digest, 14(10): 5-6.
- ROGEL CASTELLANOS, J. 1989. Producción de semilla en ornamentales. Memoria. Primer Congreso Nacional sobre Floricultura en México.. 20-22 de septiembre 1989. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.