

## RELACIONES RAIZ/BULBO Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA SPREKELIA (*Sprekelia formosissima* Herbert)

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

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP,  
21 Sur 1103, 72160, Puebla, Pue. México.

**RESUMEN.** Se realizaron muestreos exploratorios de la parte subterránea de *Sprekelia formosissima* Herbert (*Amaryllidaceae*), con el fin de obtener datos de base sobre varios componentes del tamaño del bulbo y de la raíz, así como los aspectos de morfología de éstos. Los muestreos se realizaron en dos localidades. Los dos primeros se efectuaron en el jardín, con base en material obtenido de semilla y, el tercero, en hábitat natural. Los datos permitieron definir las dimensiones máximas de bulbo (peso fresco, largo, diámetro), de la raíz horizontal y vertical, de las raíces contráctiles y normales. Se logró un rango de regresiones con base en los datos obtenidos. Las raíces contráctiles presentaron un alto grado de hidratación. Esto, junto con la alta participación de peso de las raíces contráctiles en el total del peso de la parte subterránea y especialmente con respecto al del bulbo, sugiere que este sistema radical funciona como almacén de agua.

**PALABRAS CLAVE:** *Sprekelia formosissima*, relaciones raíz/bulbo, profundidad de plantación.

### RELATION BETWEEN ROOT/BULB AND OTHER CHARACTERISTICS OF *Sprekelia formosissima* HEBERT.

**SUMMARY.** Exploratory samplings of the under ground part of *Sprekelia formosissima* Hebert (*Amaryllidaceae*) were conducted in order to obtain basic data about various components of bulb and root size and about aspects of their morphology. The samplings were made in two sites. The first two were conducted in the home garden, based on the material obtained from seeds. The third one, in natural habitat. The data permitted the definition of the bulb's maximum dimensions (fresh weight, longitude, diameter), maximum horizontal, vertical, contractile and normal root dimensions.

With these data, a regression range was obtained. Contractile roots presented high hydration degree. This, with the high contribution in the total weight of the subterranean parts and especially regarding the bulb's weight, suggests that this root system functions as the storage of water.

**KEY WORDS:** *Sprekelia formosissima*, relations root/bulb, depth of planting.

### INTRODUCCION

La *Sprekelia formosissima* Herbert (*Amaryllidaceae*)

pertenece al grupo de plantas ornamentales que generaron mucho interés en el pasado. Es una de las especies silvestres más hermosas introducidas al cultivo en Inglaterra en 1658 (McFarland *et al.*, 1952). En México es poco aprovechada en la formación de jardines, aunque conocida y empleada en el pasado como planta medicinal, en la curación de la calvicie (Martínez, 1959).

La especie es adaptada al terreno de temporal, la cual, primero florece y después forma su follaje, frutos y semillas. En jardines, se observa, que frecuentemente primero forma hojas y después florece (observaciones no publicadas, Leszczyńska-Borys y Borys).

En la literatura no figuran datos sobre el tamaño de los componentes de la sprekelia, aunque éstos son de utilidad para productores de bulbos, jardineros y comerciantes. Cuando se quiere definir la probabilidad de la floración con base en el índice morfológico, se espera, que tal índice esté ubicado en uno de los componentes del tamaño del bulbo. Sin embargo, estos índices son desconocidos.

La programación de la profundidad de preparación del terreno para establecer una plantación de esta especie, depende del largo del bulbo y de la profundidad de enraizamiento. De estas características dependerá también el éxito de establecimiento de sprekelia bajo temporal en jardines, camellones y bordos de la carretera. No se puede elegir apropiadamente el tamaño de la maceta (relación altura/diámetro, volumen) por la falta de conocimiento de las dimensiones de los bulbos - diámetro y largo - el tamaño radical y la geometría de su distri-

bución en el suelo. La oferta exitosa de plantas en maceta y el cuidado por el consumidor final dependerá del conocimiento del crecimiento numérico de bulbos y de los tamaños de cada uno en función del tiempo. Por estas razones el objetivo de este documento, es reportar resultados de una investigación exploratoria sobre las dimensiones y relaciones entre los componentes subterráneos, especialmente datos sobre el tamaño de raíces y bulbos, y la distribución de la masa seca y el agua en el sistema radical.

### MATERIALES Y METODOS

Los datos provienen de tres muestreos; dos realizados al momento de la entrada en reposo de las plantas (noviembre-diciembre) en un jardín y otro en un sitio natural, montañoso, en el Estado de México. El primer muestreo incluyó bulbos de dos ciclos de crecimiento de semillas sembradas en suelo de jardín y fue limitado a 35 ejemplares en total. El segundo muestreo incluyó una prueba de 142 bulbos del mismo sitio. La textura del suelo del jardín fue arcillosa, mientras que el suelo del hábitat natural fue orgánico, pedregoso. Los bulbos de los dos muestreos anteriores fueron extraídos del suelo y lavados con agua, para asegurar la extracción



Relaciones. Leszczyńska-Borys, et al.

de las raíces. En el tercer muestreo, que se realizó en campo, sólo en parte se pudieron extraer los bulbos

con sus raíces. El propósito del tercer muestreo fue obtener datos sobre las dimensiones de los bulbos que florecieron durante el período vegetativo anterior. Los datos fueron analizados estadísticamente.

### RESULTADOS Y DISCUSION

La sprekelia es conocida con diferentes nombres (Cuadro 1), lo cual indica la apreciación de la especie por diferentes grupos étnicos de México (Leszczyńska-Borys, 1994; Martínez, 1979).

**CUADRO 1. Nombres vulgares de Sprekelia formosissima Herbert utilizados en México y U.S.A. (Fitch, 1972; Laurie y Ries, 1950; Martínez, 1979; Rzedowski y Equihua, 1987).**

México	U.S.A.
Amacayo	Aztec-lily
Ascasuchil	Jacobean lily
Atzcalxochitl	Mexican fire lily
Atzalzochitl	St. James lily
Azca-xóchitl	
Aztalxochitl	
Azucena de Santiago	
Capa de Santiago	
Chintul	
Cintul	
Cozticxatlatlan	
Flor de las ganas	
Flor de las hormigas	
Flor de mayo	
Flor de Santiago	
Lipa-cosh-caf-lei	
Pata de gallo	
Sprekelia	
Tempranilla	
Venera de Santiago	
Zagalejo	

**Figura 1.** La Sprekelia formosissima Herbert es una especie de flores olvidadas, de excelente valor ornamental para jardinería o como planta de maceta al utilizarla en agrupaciones o solitaria. Es una de las flores que adorna los centros religiosos de los pueblos de antaño en México. Introducida en Europa al cultivo en el siglo XVII. Flor de una arquitectura y colorido único, muy llamativa, de floración primaveral, temprana en la temporada seca. El desarrollo del tallo floral, los cambios de la posición del botón floral forma un fenómeno que genera inquietudes de los estudiantes de botánica y floricultura. La especie de propagación es fácil y por semillas.

CUADRO 2. Componentes del tamaño de bulbo y sus relaciones.

Número de observaciones (f)	Peso fresco total (g)		Largo del bulbo (mm)		Clase de bulbo (g)	Diámetro del Bulbo (mm)	Relaciones de variables del bulbo (mm)				Extensión radical máxima (mm)		Largo del cuello (mm)	Profundidad máxima de enraizamiento (mm)	
	total	bulbo + cuello	Total	Bulbo			Largo total		Número de raíces	Horizontal	Vertical				
							Diámetro	Largo				Diámetro			Largo
57	00.25	12.1	29.4	12.1	< .60	06.0	4.89	2.59	0.54	2.8	15.1	16.7	47.0	17.3	
15	01.4	23.6	51.6	23.6	.61-2.5	10.0	5.07	1.89	0.43	5.6	52.7	35.4	87.0	28.0	
10	03.8	32.1	65.1	32.1	2.5-5.0	13.0	5.06	2.14	0.42	9.7	77.9	71.9	137.0	33.0	
21	07.3	37.8	63.4	37.8	5.1-10.0	15.7	4.45	1.90	0.43	13.0	86.8	104.7	174.0	31.6	
20	12.1	43.9	80.3	43.9	10.1-15.0	19.5	4.20	1.84	0.45	16.7	109.4	120.5	285.8	35.4	
12	17.4	48.0	88.7	48.0	15.1-20.0	22.1	4.07	1.87	0.47	20.1	124.1	132.9	221.6	40.7	
07	23.2	55.4	103.5	55.4	> 20.1	24.8	4.23	1.87	0.45	25.1	131.8	131.4	235.0	48.1	
Todas las observaciones (f= 142)															
Min.	0.100	5.0	15.0	5.0		3.0	2.50	1.00	0.20	1.0	1.0	5.0	22.0		
Máx.	27.000	68.0	122.0	68.0		28.0	7.60	4.75	1.00	30.0	200.0	190.0	282.0		
Media	5.937	28.2	56.0	28.2		12.5	4.67	2.23	0.48	9.6	65.1	68.6	126.5		
Std-Desviaton	6.977	16.1	26.6	16.1		06.7	1.017	0.716	0.139	7.56	51.7	51.3	74.7		
Std. Error	0.566	01.35	02.23	01.35		00.56	0.085	0.050	0.012	0.637	4.47	4.43	6.45		
Skewness	1.082	00.312	00.250	00.250		00.500	0.338	1.178	0.787	0.676	0.627	0.321	0.193		
Kurtosis	0.177	-00.976	-00.976	-01.126		-00.935	-0.155	-1.388	-1.484	-0.627	-0.547	-1.276	-1.406		

CUADRO 3. Componentes de la masa de bulbos y sus relaciones - medias de observaciones

Número de obser- vaciones (f)	Peso fresco (g)		Raíz (%)		Raíz		Relación H <sub>2</sub> O/masa seca	Relación bulbo/raíz	
	Total (1)	Raíz	Bulbo	Total(1)	Peso seco (g)	Peso de agua (g)			
5	4.4	1.1	3.2	26.27	36.61	.0881	1.0719	12.62	3.09
10	7.4	2.6	4.8	35.03	55.38	.2001	2.4398	12.38	1.95
11	11.9	4.4	7.5	37.16	68.10	.3092	4.0620	12.13	1.84
7	16.9	6.5	10.4	38.46	63.14	.4820	6.0465	12.74	1.63
2	26.55	9.6	16.9	36.31	60.43	.7277	9.3723	12.17	1.95
Todas las observaciones ( f = 35 )									
Min.	3.5	0.70	2.40	15.90	18.91	.044	0.656	10.03	1.08
Mas.	27.0	11.90	19.70	48.03	92.45	.898	11.002	16.16	5.28
Media	11.40	4.15	7.24	35.24	56.69	.314	3.843	12.39	2.01
Std.-Desviaton	5.76	2.42	3.64	7.96	19.18	.185	2.241	1.39	1.84
Std. Error	0.97	0.41	0.61	1.34	3.24	.031	0.379	0.23	0.14
Skewness	0.90	0.88	1.25	-0.248	0.196	.896	0.885	0.493	1.810
Kurtosis	0.58	1.04	2.04	-0.559	-0.854	.952	1.044	0.089	4.536

(1) total = Raíz + bulbo.

CUADRO 4. Cambio del peso y de las dimensiones lineales de bulbos en función de las clases de tamaño medio de bulbos

Clases comparadas (g)	f(#)	Peso total (g)	Relación entre clases		
			Largo total del bulbo (mm)	Largo del bulbo (mm)	Diámetro del bulbo (mm)
1.4:0.25	15:57	5.60	1.75	1.95	1.66
3.8:1.4	10:15	2.71	1.26	1.36	1.30
7.3:3.8	21:10	1.92	1.06	1.17	1.20
2.1:7.3	20:21	1.65	1.15	1.16	1.24
17.4:12.1	12:20	1.43	1.10	1.09	1.13
23.2:17.4	7:12	1.33	1.16	1.15	1.12

Total de observaciones: 142

**Forma de bulbos y tipos radicales.** Se puede apreciar que los bulbos son alargados. Las plantas establecidas por algunos años forman conjuntos de bulbos. Las obtenidas de semilla, al inicio, forman un bulbo individual, alargado, de forma redonda en su sección transversal. El bulbo, cuando comienza a formar bulbillos, produce bulbos asimétricos, aplanados, triangulares. Se forman grupos de bulbos unidos en su base al pie de tallo corto "pata". Los bulbos, a medida que aumentan su tamaño (edad) penetran a una profundidad mayor, para escapar de la superficie seca y calurosa. Tal escape es resultado de la presencia y acción de las raíces contráctiles.

La capacidad de formar agrupaciones de bulbos, es muy deseada en el caso de la producción de plantas en macetas o para su empleo en jardines. Esta característica asegura una mayor probabilidad de que una parte de los bulbos en maceta tendrá flores, y que el período de floración sea mayor. En caso de emplear esta especie en jardines, la apreciación de la floración será durante mayor tiempo.

En la mayoría de los casos, es posible distinguir el cuello y el bulbo propiamente dicho. El cuello es bien acentuado, especialmente en bulbos de mayor tamaño, y crece continuamente con un incremento del peso de los bulbos (Cuadro 2). No se tiene conocimiento sobre si el alargamiento del cuello continúa en bulbos de mayor tamaño, arriba de 30 g de su peso total.

La forma del bulbo, definida por la relación del largo total (bulbo + cuello) al diámetro del mismo, varía de 4.07 a 5.06 y la relación largo total/largo del bulbo, de 1.84 a 2.59 la relación diámetro del bulbo/largo del bulbo, de 0.42 a 0.54. Se presentaron valores mayores que estos índices, entre los bulbos de menor tamaño (Cuadro 2). Un bulbo de un largo máximo de 240 mm fue encontrado dentro de la clase del peso total de 200 g. De los 162 ejemplares estudiados, se encontraron sólo dos ejemplares cuya relación largo total/diámetro fue de 1.40. El cuello forma un tubo que facilita el creci-

miento y la salida de hojas hacia la superficie del suelo. El cuello es normalmente asimétrico, aplanado, ajustado a la forma aplanada de las hojas. El largo del cuello es un medio de escape del bulbo de la superficie del suelo. Es una medida del grado de adaptación al sitio seco, de alta exposición a la alta radiación y temperatura. Es también una expresión de las características físicas del suelo que facilitan o que impiden el escape del bulbo desde la superficie del suelo.

El bulbo y el cuello están cubiertos por escamas negras, de tejidos muertos, duros y secos. Estas escamas desempeñan una función protectora física y posiblemente reducen la transpiración y las variaciones térmicas del ambiente. Hay lugares donde estas plantas crecen en un suelo sin pasto u otra cobertura vegetal, bien asoleado con exposición al sur.

Las raíces gruesas, rugosas, cortas, clasificadas como raíces contráctiles, se presentaron sólo en bulbos del primero y segundo muestreo, en bulbos de un tamaño menor de 27 g de peso total. Los bulbos del tercer muestreo, de un tamaño mayor de 20 g del peso total y de un diámetro mayor de 45 mm, presentaron sólo raíces largas y lisas. Hay que subrayar que el muestreo de bulbos se realizó después de la caída de hojas, al momento de la entrada de los bulbos en reposo. Existe la posibilidad de que en muestreos posteriores se puedan encontrar raíces de ambos tipos, en bulbos de un rango mayor de masa mayor. Otras especies presentan raíces contráctiles sólo sobre bulbos de menor tamaño, como es el caso de cormos de gladiola (Halevy, 1986).

En general, el sistema radical no es numeroso. El número de raíces contráctiles en bulbos de 0.25 g fue de 2.8 y en bulbos de 23.2 g fue de 25.1 por bulbo (Cuadro 2). En caso de bulbos de mayor tamaño, el número de raíces largas, para la clase de peso total del bulbo de 20 a 50 g, varía de 9 a 25 por bulbo; para la clase de peso del bulbo de 51 a 100 g, de 17 a 38; para la clase de peso de 101 a 150 g varía de 34 a 66; y para la clase de peso de 151 a 200 g varía de 42 a 68 por bul-

**CUADRO 5. Relación entre el peso total, el largo y el diámetro del bulbo**

Tamaño medio del bulbo (g)	Relación peso total/largo total (g/mm*)	Relación peso total/diámetro total (g/mm*)
0.25	.0085	0.0416
1.4	.0271	0.1400
3.8	.0583	0.2923
7.3	.1051	0.4649
12.1	.1506	0.6205
17.4	.1961	0.7873
23.2	.2241	0.9354
112.0	.7716	1.9777
125.0	.7333	2.0934
148.0	.8890	2.3135
175.0	1.869	2.6780
> 200.0	1.45	3.0

\*Peso total = peso del bulbo + peso de raíces.  
Largo total = largo del bulbo + largo del cuello.

bo. Hay que tratar estos datos como preliminares, por el bajo número de observaciones hechas por la clase de tamaño del bulbo (6 a 7). Las raíces de los bulbos grandes no son ramificadas. Se observa muy bajo número de raíces pobremente ramificadas. La raíz larga fue totalmente blanca. Las raíces contráctiles frecuentemente presentaron un color rosado.

El largo total del bulbo con el cuello y el largo total del bulbo más la profundidad máxima de enraizamiento, determinan la profundidad de preparación del suelo para este cultivo. Ambas características indican la exigencia de la profundidad del suelo, especialmente al plantar esta especie en los jardines.

**Tamaño del órgano subterráneo.** La clasificación de bulbos según su tamaño es una necesidad práctica obvia. Como base se utiliza su peso fresco, largo total (bulbo + cuello) o sólo largo del bulbo y su diámetro máximo. Es conveniente percatarse también de sus valores máximos. Sería deseable conocer datos sobre la distribución radical. Estos datos se presentan en los Cuadros 2, 3 y 5. Recuérdese que los datos provienen del muestreo de un jardín y de un sitio natural, que no se originan de una plantación comercial.

**CUADRO 6. Estimación de los componentes del tamaño de bulbos de Sprekelia**

	r	r <sup>2</sup>	f
1. Peso fresco total (bulbo + raíces), (g)			
2.587 + 28.088 Peso seco de raíces (g)	.903	.815	35
2.275 + 2.196 Peso fresco de raíces (g)	.923	.853	35
-6.418 + 0.118 Largo del bulbo (mm) + 0.718 diámetro del bulbo (mm)	.939	.882	142
-118.311 + 4.155 Diámetro del bulbo (mm)	.861	.742	30
2. Peso fresco del bulbo (g)			
2.473 + 15.212 Peso seco de raíces (g)	.772	.597	35
2.275 + 1.196 Peso fresco de raíces (g)	.795	.632	35
2.272 + 1.295 Peso del agua de raíces (g)	.796	.633	35
3. Diámetro del bulbo (mm)			
2.529 + 0.083 Número promedio de raíces	.920	.846	134
4. Largo total (bulbo + cuello) del bulbo, (mm)			
16.67.1 + 0.326 Profundidad máxima de enraizamiento	.930	.864	134
5. Largo del bulbo (mm)			
4.553 + 0.195 Profundidad máxima de enraizamiento,	.912	.832	134
6. Número de raíces del bulbo			
3.667 + 1.009 Peso total (g)	.931	.867	141
-3.169 + 1.017 Diámetro del bulbo (mm)	.903	.816	141

Se han encontrado valores máximos significativos dentro de las poblaciones estudiadas: peso del bulbo 225 g, largo total (bulbo + cuello) 240 mm, diámetro del bulbo 75 mm, largo total más profundidad de enraizamiento 522 mm. El tiempo necesario para alcanzar estas dimensiones es desconocido. Los datos del Cuadro 3 provienen sólo del material de semilla de dos períodos vegetativos bajo temporal. El crecimiento es muy heterogéneo.

**Relación de pesos.** Se tiene interés en la distribución de peso entre los componentes de la planta, porque su conocimiento explica la eficiencia del organismo para producir la parte útil. Es importante para el productor que el crecimiento de otras partes sea limitado a lo mínimo indispensable. Es de interés ecológico-jardinerío, porque puede explicar su adaptación a diversidad de condiciones.

Los datos del Cuadro 3 indican que las raíces forman un alto porcentaje del peso total de los órganos subterráneos. Fueron raíces contráctiles. Su peso relativo se incrementa con el tamaño del bulbo hasta la clase de 15 g. La relación de peso radical, en clases de mayor tamaño, se mantiene a un nivel estable. El peso seco de la raíz se incrementa de una manera continua con el aumento del peso total de los bulbos.

En la segunda muestra (Cuadro 2), se observa que el aumento de peso de la parte subterránea fue acompañado por un crecimiento en el número de raíces y de su alargamiento. Entonces se puede concluir que el incremento de la masa radical observada en el Cuadro 2, es resultado del aumento numérico total y del alargamiento de cada una de las raíces.

El agua es el componente más significativo de la masa radical. Lo más interesante es la relación agua/masa seca radical dentro del rango de clases del tamaño de bulbos. La hidratación alta de las raíces contráctiles de *sprekelia* (Cuadro 3), es superior, por ejemplo, a la hidratación de las raíces de varias especies de *Persea* (Borys, 1986). Este alto grado de hidratación de raíces contráctiles, se debe posiblemente a la función que desempeñan. Pero hay dudas que surgen de las siguientes observaciones. Los bulbos del primer muestreo que tenían sólo las raíces contráctiles, se defoliaron. El alto grado de hidratación de estas raíces, el alto porcentaje de la masa radical respecto a la masa del bulbo propio y constante dentro del rango de tamaños encontrados en la etapa de entrada en el período de reposo, que coincide con la temporada seca, sugiere que las raíces contráctiles, aparte de forzar al bulbo a enterrarse más profundamente, tienen otra función: almacenar el agua y proporcionarla para la sobrevivencia del bulbo o, lo más probable, para el crecimiento del tallo floral o de hojas. Hay que subrayar que la floración de *sprekelia* se presenta al final de la

temporada seca y, en hábitat natural la floración ocurre antes de la foliación.

El alojamiento de masas en la formación de los componentes del bulbo total cambia con su tamaño. Esto es evidente en el estudio de distribución de masa fresca entre el bulbo propio y la raíz (Cuadro 3) y del estudio de cambio de las dimensiones lineales de los componentes del bulbo y de la raíz (Cuadros 2 y 4). En la fase inicial, después de la germinación de la semilla, la distribución de pesos es más homogénea entre el bulbo y la raíz (Cuadro 3, clase de tamaño 4.4 y 7.4). Después, la cantidad de masa dirigida a la formación de ambas partes se estabiliza.

La distribución de la masa total del bulbo por unidad de largo o de diámetro (Cuadro 5) nos indica la dirección del flujo de materia fresca para soportar el crecimiento a lo largo y en el grosor.

**Relaciones lineales.** La población entera de los bulbos fue clasificada con base en el peso total del bulbo con sus raíces (peso fresco total), obteniendo siete clases (Cuadro 2). Dentro de cada una de estas clases se tomaron datos de las siguientes variedades.

**Dimensiones lineales del bulbo.** Fue posible distinguir el largo del bulbo propio y su cuello, lo cual ha dado un largo total variable, constituido por el largo del bulbo más largo del cuello y largo del bulbo propio. El diámetro del bulbo se refiere al diámetro transversal (ecuatorial) máximo. La diferencia entre "largo total" y largo del bulbo ha dado el largo del cuello. El largo total, el largo del bulbo y su diámetro, dependen de la masa total del bulbo. De esta variable dependen también la extensión radical máxima horizontal y vertical y la profundidad máxima de enraizamiento, así como el número de raíces.

Se nota que el peso total aumenta más que el largo total, largo del bulbo o diámetro del bulbo (Cuadro 4). Cuando el peso total del bulbo sobrepasa los 3.8 g, el incremento lineal, por clase del tamaño, es igual (largo total, largo del bulbo, diámetro del bulbo). Desafortunadamente no se han tomado las respectivas mediciones de los bulbos de mayor tamaño para ver si se mantiene este incremento de masa y de dimensiones lineales. Es posible que el crecimiento total a lo largo, se detenga cuando el bulbo inicia la formación de bulbos hijos. No se ha observado la formación de raíces contráctiles sobre bulbos hijos.

**Regresiones.** El tamaño de los componentes del bulbo y sus características son interdependientes. Las relaciones cuantitativas se ilustran en las regresiones (Cuadro 6). Las regresiones nos dan la oportunidad para estimar el tamaño de los componentes y tiene un valor descriptivo e informativo sobre la significancia de las partes relacionadas. Es entonces, de importancia, tener un sistema radical numeroso, largo y más pesado.

La raíz con estas características asegura un bulbo de mayor tamaño. En este estudio exploratorio no se cuantificó la relación entre los componentes del tamaño de las partes vegetativas y la formación de la flor. Siendo así, no se puede definir si existe un tamaño crítico de estas partes, para la formación de la flor. Tampoco fue posible definir si existe un tamaño crítico para iniciar la división del bulbo. Estas relaciones serán el objetivo de estudios futuros. La regresión del peso total del bulbo o del diámetro del bulbo, con el número de las raíces es de interés. En general, la cantidad de materia orgánica acumulada (carbohidratos, masas de los reguladores de desarrollo) determina la regeneración del sistema radical.

Los datos disponibles de este estudio indican la presencia de un sistema radical poco numeroso y relativamente corto. Aunque consta de la presencia de dos tipos radicales, contráctil y nutritivo, no se tiene conocimiento sobre los cambios en los componentes del sistema radical en función del tiempo. Hay que definir experimentalmente la posible función de la raíz para la floración de esta especie.

### CONCLUSIONES

Los componentes de la parte subterránea de la *sprekelia* son, el bulbo y el sistema radical; su peso total (bulbo + raíz) alcanza los 225 g; el de las raíces en bulbos pequeños (semillas) constituye el 26%, y en bulbos más grandes varía del 35 al 38% del peso total de la parte subterránea (bulbo + raíces). El porcentaje del peso racial, con base en el peso de bulbo, varía del 36 al 68% en bulbos pequeños y en bulbos más grandes respectivamente. La hidratación de la masa seca de la raíz ( $H_2O/g$  ms) es muy constante (varía de 12.13 a 12.74) para tamaños de bulbos de 4.4 a 26.5 g. Esto, con la alta participación relativa a masa de la parte subterránea o del bulbo, sugiere que la raíz contráctil desempeña el papel de almacén de agua. El alto grado de hidratación de las raíces contráctiles junto con el alto porcentaje del peso radical respecto al bulbo, sugieren que la sobrevivencia de los bulbos durante las temporadas secas, no sólo depende de las escamas muertas y de la acción de enterrar el bulbo por la parte de la raíz contráctil, sino también, a la cantidad de agua almacenada en esta raíz.

El largo total máximo del bulbo, varía con la clase del peso total de la parte subterránea de *sprekelia*. Por

ejemplo, en el bulbo de 0.25 g es de 2.9 cm y en los de 200 a 225 g alcanza 17 cm. El diámetro transversal máximo respectivo varía de 6 a 75 mm. La extensión máxima horizontal y vertical de las raíces para los bulbos de 23 g fue de 131 mm y con una profundidad de enraizamiento de 23.5 cm. La profundidad que la parte subterránea (bulbo + raíz) alcanzó, fue mayor de 50 cm. Las dimensiones lineales mencionadas determinan las densidades de plantación de bulbos y la profundidad bajo la cual el suelo debe ser preparado, que será en función de la clase del tamaño de bulbos. Hay que aprovechar este conocimiento para reducir los gastos energéticos en la preparación del terreno. Las regresiones obtenidas, expresan las relaciones mutuas entre el bulbo y las raíces. La formación de masa del bulbo y sus dimensiones lineales están relacionadas con el peso y el número de raíces. Hay que determinar si existen dimensiones críticas para: a) floración, (b) multiplicación de los bulbos (formación de hijos) y, (c) formación de raíces contráctiles.

### LITERATURA CITADA

- BORYS, M.W. 1986. Root/shoot relation and some root characteristics in seedlings of avocado and chinini. Calif. Avocado Soc. Ybk. 70: 75-198.
- FITCH, C.M. 1972. The complete Book of House Plants. Hawthorn Books Inc., Publishers. New York.
- HALEVY, A.H. 1986. The induction of contractile roots in *Gladiolus grandiflorus*. Planta. 167:94-100.
- LAURIE A.; V.H. RIES. 1950. Floricultura. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.
- LESZCZYŃSKA-BORYS, H. 1994. Las flores de la primavera en los jardines europeos. Revista Chapigo. Serie Horticultura 1:100-106.
- MARTINEZ, M. 1959. Las plantas medicinales de México. Ediciones Botes, México, D. F., p. 395-396.
- MARTINEZ, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- McFARLAND, J.H.; R.M. HATTON; D.J. FLOLEY. 1952. Garden Bulbs in Color. J. Horace McFarland Co., Harisburg.
- RZEDOWSKI, J.; M. EQUIHUA. 1987. Atlas Cultural de México. Flora. S.E.P., Instituto de Antropología e Historia, Grupo Editorial Planeta.