

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE UN METODO PARA INTERRUMPIR DORMANCIA EN  
AQUENIOS DE ROSA MOSQUETA

Por

RODRIGO AQUILES ACEVEDO ZAMORANO

MEMORIA PRESENTADA A LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA DE  
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

CHILLAN - CHILE  
1997

## INDICE

DEL MANUSCRITO	Página
Resumen. . . . .	1
Abstract . . . . .	2
Introducción . . . . .	2
Materiales y Métodos . . . . .	6
Resultados y Discusión . . . . .	11
Conclusión . . . . .	18
Literatura Citada . . . . .	18
Cuadros . . . . .	22 a 28

1

DETERMINACION DE UN METODO PARA INTERRUMPIR DORMANCIA EN  
AQUENIOS DE ROSA MOSQUETA (*Rosa rubiginosa* L.)

DETERMINATION OF A METHOD TO BREAK DORMANCY IN ACHENES OF  
ROSE HIP (*Rosa rubiginosa* L.)

**Palabras adicionales** :latencia, semillas, germinación,  
estratificación.

**RESUMEN**

Durante 1996 y 1997 se realizaron diversos ensayos para obtener un método que interrumpiera la dormancia en aquenios de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.). Los ensayos se realizaron en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción. Se efectuaron simultáneamente ensayos de escarificación, estratificación, fermentación, acción de ácido sulfúrico, carbón activado, ácido giberélico y enzimas. Sólo el tratamiento de estratificación a 4°C, por 120 días presentó un gran incremento en la germinación, sin existir diferencia con un periodo de 180 días, con un 37% y 33% respectivamente. El tratamiento testigo no presentó germinación. La estratificación fué el único tratamiento capaz de interrumpir la dormancia de aquenios de rosa mosqueta.

## Abstract

During 1996 and 1997 an experiment was conducted assay to obtain a method to break dormancy in rose hip achene (*Rosa rubiginosa*). The study was conducted at the Agronomy Faculty of the University of Concepcion. Several trials were performed simultaneously ;scarification, stratification, fermentation, action of sulphuric acid, activated charcoal, gibberellic acid and enzymes to break dormancy. The treatment of stratification to 4°C during 120 days had thea highest germination percentage and did not have diferences when achenes were stratified for a period of 180 days, germination porcentage was 37% and 33% respectively. The check treatment did not germinate. Stratification was the only effective treatment to break the dormancy in rose hip achenes.

## INTRODUCCION

La rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.), crece en forma silvestre en una vasta zona de nuestro país. Según Sudzuki (1992), en Chile ocupa aproximadamente 15 000 ha, de las cuales 9000 ha están distribuidas en la región del Bio-Bio.

Esta planta produce frutos que son de gran valor y expectativas comerciales, debido a su alto contenido de ácido ascórbico, el cual varia entre 30-34 mg g<sup>-1</sup> de peso seco (Rohuani et al., 1976), además de sus excelentes

características organolépticas.

En Chile los primeros antecedentes de la utilización industrial de rosa mosqueta se remontan a 1969. Desde entonces su recolección ha ido aumentando, debido al interés de empresas suecas y alemanas para importar este producto, en forma deshidratada. Durante 1970 se realizaron las primeras exportaciones chilenas de cascarilla de rosa mosqueta, por un valor aproximado de US\$FOB 20 000. En los años 70 las exportaciones se mantuvieron alrededor de las 300 ton anuales para aumentar rápidamente en la década de los 90, hasta llegar a 9000 ton en 1992. Desde 1992 a la fecha las exportaciones anuales han fluctuado entre 6500 y 9000 ton de cascarilla deshidratada ( Vogel, 1996).

El principal país comprador de rosa mosqueta es Alemania, donde se utiliza para la fabricación de té en bolsas y otros productos para la industria farmacéutica y cosméticos. Alemania también importa rosa mosqueta desde otros países de Europa oriental, como Bulgaria, Rumania y Hungría (Sudzuki, 1992) y también de China y países de Africa del Norte (Vogel, 1996).

El cultivo de la rosa mosqueta es una alternativa válida para materializar la reconversión agrícola de algunas zonas, gracias a su alta adaptación a condiciones de secano. Sin embargo, no se ha podido sustentar como tal

4

debido a que no existe un cultivo planificado. Una de las principales causas de esto es la falta de un método de fácil multiplicación de la especie y la obtención de una población homogénea, que permita llegar a un óptimo de producción y rentabilidad.

La multiplicación de rosa mosqueta en forma vegetativa no ha dado resultados alentadores. Además, existen problemas con la multiplicación por "semillas", que en rosa mosqueta corresponde a un fruto verdadero, que es un aquenio, ya que presentan un estado de latencia o dormancia, el cual es muy persistente y variable incluso dentro de un mismo lote de semillas. No se ha obtenido a la fecha un método sencillo y práctico para interrumpir su dormancia y obtener plántulas normales y vigorosas que respondan a distintos tipos de mejoramiento y manejo.

Según Villiers (1972), Hartman y Kester (1975) y Salisbury y Ross (1978), las semillas de la mayoría de las plantas, son incapaces de germinar cuando están encerradas en el fruto fijado a la planta madre o sólo son aptas después de un período largo de maduración del fruto y dispersión de las semillas.

Taylorson y Hendricks (1977) sostienen que algunas semillas son dormantes después de la maduración, por la presencia de inhibidores de la germinación. Estas semillas

necesitan un período de temperaturas bajas antes de germinar, durante el cual cambia la concentración de los promotores e inhibidores de la germinación. También los embriones inmaduros pueden continuar su desarrollo durante este período frío. Sin embargo, algunas semillas con embriones maduros germinan antes de madurar en el fruto, lo cual, aparentemente, se debe a un desorden funcional en la maduración de este último.

La dormancia puede persistir por muchos años, pero también puede ser muy corta. De acuerdo a Taylorson y Hendricks (1977) esto depende del control genético, pero también es afectado por condiciones externas como regímenes de temperatura, luz, y gases del ambiente. Por otro lado, Khan (1971) propuso que la latencia de las semillas estaría controlada por sustancias reguladoras del crecimiento, siendo las giberelinas las promotoras de la germinación al igual que las citokininas. También sostiene que los inhibidores tienen una función supresora de la germinación y un exceso de éstos provocaría la latencia o dormancia de las semillas.

Para romper la dormancia se han desarrollado diversos métodos: uso de solventes químicos, escarificaciones, exposición a altas y bajas temperaturas, aumento de tensión oxígeno, de exposición a la luz, entre otras (Mayer and

Poljakoff-Mayber, 1996).

Todo lo anteriormente expuesto fundamenta el objetivo del presente trabajo de investigación que es el de obtener un método para interrumpir la dormancia en aquenios de rosa mosqueta.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Ubicación de los Ensayos.**

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de Semillas y Fisiología Vegetal de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de Concepción, campus Chillán, durante los años 1996 y 1997.

### **Material Experimental.**

Para todos los ensayos descritos a continuación se utilizaron aquenios de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.), cosechados durante los meses de febrero, marzo y abril de 1996, provenientes de localidades vecinas a Chillán.

Los aquenios fueron extraídos de los pseudofrutos (cinorrodon) de rosa mosqueta y fueron limpiados y seleccionados, eliminando aquellos con daños externos o excesiva diferencia de tamaño y forma.

Se realizaron nueve ensayos diferentes. Al finalizar los aquenios de todos ellos fueron colocados en placas Petri de 10 cm de diámetro, con dos láminas de papel filtro y 4 mL de agua destilada, y puestos durante 45 días en una



cámara de germinación a 20°C, para evaluar su germinación.

**Ensayo I.** Se tomaron 500 aquenios del material experimental y se lavaron con agua destilada. Luego fueron estratificados en contenedores de plástico, entre estratas de arena esterilizada, los que se pusieron dentro de una cámara refrigerada a una temperatura de 4°C, con humedad adecuada (Gudin ,1990). Los tratamientos son los descritos en el Cuadro 1.

**Ensayo II.** Se tomaron 700 aquenios del material experimental, los cuales fueron tratados con ácido sulfúrico fumante (95-97%) (Danthu et al., 1992), según los tratamientos que se muestran en el Cuadro 1.

Los aquenios de cada tratamiento fueron puestos dentro de un vaso de precipitado de 25 mL, al cual se agregó ácido sulfúrico concentrado (95-97%) en cantidad suficiente para que bañase la totalidad de los aquenios. Luego de exponer los aquenios el tiempo correspondiente a su tratamiento, fueron lavados mediante agua corriente durante 24 h para eliminar restos de ácido.

**Ensayo III.** Se tomaron 700 aquenios de la muestra experimental, estos fueron expuestos a la acción de las enzimas celulasa de *Trichoderma* (Sigma) y celulasa de *Aspergillus* (Sigma), según Yambe y Takeno, (1992). Los tratamientos se presentan en el Cuadro 1.

Los aquenios fueron puestos en tubos de ensayo que contenían 5 mL de la solución de enzimas correspondiente al tratamiento, cada enzima o solución enzimática fué disuelta en 10 mL de ácido 2-(N-morpholino)etanosulfónico 0,05 % tampón (pH 5,0) a 2% (p/v). Los tubos de ensayo fueron rotados a 5 rpm en un sistema vibrador a 30°C, bajo condiciones de luz continua, aportada por un tubo fluorescente. Pasadas 36 horas los aquenios fueron lavados con agua destilada antes de la germinación.

**Ensayo IV.** Se tomaron 600 aquenios del material experimental, y fueron tratados con ácido giberelico según los tratamientos que se muestran en el Cuadro 1.

Para esto los aquenios fueron puestos dentro de un tubo de ensayo con 2 mL de la solución de giberelinas, a las concentraciones correspondientes, por 24 h. Como fuente de giberelina se utilizó GA<sub>3</sub> (Sigma).

**Ensayo V.** Se tomaron pseudofrutos de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.) y se colocaron en un recipiente en un invernadero con una temperatura ambiente de aproximadamente 35°C. Se les adicionó azúcar y agua destilada con el fin de favorecer la fermentación. Luego de 16 días bajo estas condiciones, se produjo una fermentación total de los pseudofrutos. Posteriormente se extrajeron los aquenios, se limpiaron y fueron puestos a germinar.

**Ensayo VI.** Se tomaron 700 aquenios del material experimental y fueron sometidos a distintos tratamientos de escarificación y estratificación, en forma continuada, como lo muestra el Cuadro 2.

Los aquenios fueron expuestos a la acción del ácido sulfúrico por el tiempo indicado para cada tratamiento y luego fueron lavados con agua corriente durante 24 h. Posteriormente los aquenios fueron sometidos a 30 y 60 días de estratificación a una temperatura de 4°C en condiciones adecuadas de humedad.

**Ensayo VII.** Se tomaron aquenios de pseudofrutos fermentados y se expusieron a tres tiempos distintos de estratificación, como lo muestra el Cuadro 2.

**Ensayo VIII.** Se tomaron 1000 aquenios del material experimental, los que fueron expuestos a distintos tratamientos de escarificación, más ácido giberelico, según se muestra en el Cuadro 3.

Para ello los aquenios una vez expuestos a la escarificación, fueron lavados durante 24 horas con agua corriente y luego fueron tratados con soluciones de giberelina de distintas concentraciones por 24 horas.

**Ensayo IX.** Se tomaron aquenios del material experimental, que fueron sometidos a tratamientos con soluciones de carbón activado, más escarificación química como se indica

en el Cuadro 4 (Yambe et al., 1992).

Los aquenios se pusieron en tubos de ensayo, donde se les agregó soluciones con distintas concentraciones de carbón activado por 15 ó 30 minutos, según el tratamiento. Luego los aquenios fueron lavados con abundante agua destilada y se procedió a separar los distintos grupos de acuerdo a la concentración y tiempos de exposición.

#### **Evaluación.**

En todos los ensayos se evaluó el porcentaje de germinación, entendiéndose por éste el número de aquenios germinados en relación al número total de aquenios sembrados por tratamiento y repetición. Se consideró un aquenio germinado cuando su radícula alcanzó 1 cm de longitud y presentó sus cotiledones a la vista.

#### **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Todos los ensayos se realizaron con un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones cada uno. La unidad experimental fue 25 semillas por repetición, es decir 100 semillas por tratamiento.

Para determinar diferencias entre los tratamientos de cada ensayo, se realizó análisis de varianza (ANDEVA) y se utilizó el Test de Tukey, de mínima significancia, para establecer diferencia entre las medias, siendo significativo al nivel de 0,05%. Los valores expresados en

porcentaje fueron transformados de acuerdo con la siguiente expresión  $G = \sqrt{(\% \text{ germinación} + 0,5)}$ .

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Ensayo I.** Los resultados obtenidos con los tratamientos de estratificación mostraron que cuando el periodo de frio fué superior a 60 días se interrumpió la dormancia de aquenios de rosa mosqueta. No fue así con los tratamientos TT1 (testigo) y el TT2 (estratificación por 30 días) que presentaron un 0% de germinación. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos TT3 (60 días de estratificación), que presentó 5% de germinación, con los tratamientos TT4 y TT5 (120 y 180 días de estratificación) con los cuales se obtuvo un 37% y 33% de germinación respectivamente (Cuadro 5).

Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Taylorson y Hendrick (1977), que sostienen que la temperatura a la cual son sometidas las semillas influye sobre procesos particulares, como la dormancia continua o el término de ésta.

También concuerdan con de Blundell (1973), que expresa que la germinación de aquenios enteros de *Rosa dumetorum* cv. 'Laxa' normalmente comienzan a germinar después de 14 semanas de estratificación, con un máximo porcentaje de germinación a las 21 semanas de estratificación. Un periodo

de estratificación demasiado corto no fué adecuado para estimular la germinación (Cuadro 5). Sin embargo Nomerov (1974), trabajando con aquenios de *Rosa indica* y *Rosa bífera*, logró que germinaran luego de un periodo de estratificación a 3°C y 5°C por 30 días y con una temperatura de 18°C para estimular su germinación.

**Ensayo II.** Los diferentes tratamientos de escarificación con ácido sulfúrico no arrojaron resultados positivos, no difiriendo del testigo que no presentó germinación. Sin embargo, Kaminski (1992), determinó que el tiempo óptimo de escarificación con ácido sulfúrico era de 40 a 80 minutos para lograr germinación de aquenios de rosa canina.

Por otro lado, hay otros autores que sostienen que el proceso de escarificación no mejora la germinación de aquenios de *Rosa rugosa* (Tillberg, 1983). También Julin-Tegelman (1983) sostiene que la escarificación con ácido sulfúrico (70%) no mejora el porcentaje de germinación, ni reduce el periodo de frío necesario para lograr que se interrumpa su dormancia.

Danthu et al. (1992) concluyeron que en distintos grupos de semillas de *Acacia senegal*, los tratamientos de escarificación con ácido sulfúrico por 45 minutos, podían o no evidenciarse en el porcentaje de germinación obtenido.

**Ensayo III.** Cuando se trató los aquenios con enzimas

celulolíticas se obtuvo 0 % de germinación en todos los tratamientos. Este resultado se contradice con los obtenidos por Yambe y Takeno (1992) para aquenios de *Rosa multiflora*, donde la exposición de ellos a soluciones con enzimas celulasa de *Aspergillus* y celulasa de *Trichoderma*, aumentó significativamente el porcentaje de germinación, desde un 5% para el tratamiento testigo, a un 75% de germinación para los tratamientos sometidos a acción enzimática.

**Ensayo IV.** Los tratamientos con  $GA_3$ , no fueron adecuados para interrumpir la dormancia de los aquenios de rosa mosqueta. Estos tratamientos se realizaron fundamentándose en los resultados obtenidos por Wicha (1989) el cual logró la germinación entre un 66 y 57% de semillas de *Castanea sativa* al tratarlas con soluciones que contenían de 200 mg  $L^{-1}$  a 800 mg  $L^{-1}$  de solución de  $GA_3$  en agua.

Souza y Pereira (1992) aplicaron  $GA_3$  a semillas de *Impatiens waleriana* y tampoco mejoró el porcentaje de germinación. Igualmente Chung et al. (1991) encontraron que aquenios de *Rosa multiflora* cv. Hort N°1 tratados con una solución de  $GA_3$  300 mg  $L^{-1}$  no germinaron.

**Ensayo V.** Los aquenios que se sometieron a una fermentación arrojaron un 0% de germinación. Este resultado es contrario a lo observado por Nerson (1991) y Ziegler (1994) que

14

lograron mejorar el porcentaje de germinación de semillas de melón, zapallo, calabaza y tomate luego de un tratamiento de fermentación. Con este se logró remover las cubiertas seminales de embriones inmaduros. Sin embargo, Kimura et al. (1994) con semillas de *Rumex obtusifolius* L. no logró mejorar la germinación de las semillas al someterlas a fermentación.

#### **Ensayo VI.**

Los tratamientos combinados de estratificación y escarificación se realizaron para ver si existía un efecto sinérgico de ambos sobre la germinación, o si la escarificación contribuía a minimizar el periodo de estratificación, para lograr interrumpir la dormancia en aquenios de rosa mosqueta.

Solo cuando los aquenios escarificados se estratificaron por un periodo de 60 días se logró la germinación de algunos aquenios, lo que se muestra en el cuadro 6.

La escarificación, como tratamiento previo a la estratificación en semillas de rosa mosqueta no mejoró el porcentaje de germinación, difiriendo con lo expuesto por Blundell (1973), quien encontró para aquenios de *Rosa dumetorum*, que el tratamiento con ácido sulfúrico redujo el requerimiento de frío necesario para interrumpir la dormancia y que, además, mejora el porcentaje de



germinación, alcanzando un máximo de 95% de germinación.

Sin embargo, Tillberg (1983) encontró que la escarificación con arena antes de la estratificación a 4°C por 14 semanas no afectó la tasa de germinación de aquenios de *Rosa rugosa*. Danthu et al. (1991) llegaron a conclusiones similares con semillas de *Acacia senegal*.

**Ensayo VII.** En este ensayo los aquenios fueron sometidos a una fermentación seguida de una estratificación, obteniendo los resultados que se exponen en el Cuadro 7. Se puede apreciar que el mejor tratamiento fue el tratamiento Tft4, con un 33% de germinación, el cual presenta diferencia con el tratamiento Tft3, con un 8% de germinación y los tratamientos Tft1 y Tft2, con 0 % de germinación.

**Ensayo VIII.** Con este ensayo en que se combinó una escarificación con imbibición con solución de GA<sub>3</sub> se obtuvo 0 % de germinación, independiente del tratamiento. Por medio de éste, se esperaba que la escarificación química debilitara la testa y disminuyera el contenido de inhibidores en ella presente y que la solución de giberelinas aumentara artificialmente su contenido endógeno e inhibiera la acción del ABA presente en los aquenios, promoviendo así la germinación.

**Ensayo IX.** En este ensayo las semillas fueron tratadas con carbón activado durante distintos tiempos y distintas

concentraciones con el fin de que adsorbiera inhibidores que se fueran liberando al agua. Además se agregó distintos tiempos de escarificación química.

Los resultados fueron de un 0% de germinación para todos los tratamientos, contrario a los resultados obtenidos por Yambe et al. (1992). Ellos encontraron que la germinación en aquenios de *Rosa multiflora* mejoró al embeber los aquenios en una solución de agua más carbón activado, debido al lavado y remoción del ABA localizado en el pericarpio del aquenio.

Los resultados obtenidos en los ensayos discutidos anteriormente sostendrían la hipótesis que la dormancia de los aquenios de rosa mosqueta no es efecto de una resistencia mecánica de las cubiertas de las semillas, ni de su impermeabilidad al agua o los gases, sino que a los altos niveles de ácido abscísico que contiene. También Tillberg (1983) indica que los aquenios contenidos en frutos frescos de varias especies de rosas poseen hasta 2,7 ug de ácido abscísico por gramo de fruto, que es de 1 a 1000 veces mayor que en tejidos de otras especies. Con la stratificación disminuyen marcadamente los niveles de ácido abscísico en semillas de castaño (Wicha, 1989).

También Jin et al. (1993) sostienen que la dormancia en semillas de *Rosa multiflora* no se debe a embriones

inmaduros o barreras físicas o de impermeabilidad, sino que a los niveles de ABA en el pericarpio y la testa. Además Jin et al. (1993), determinaron contenidos de ABA de 0,85; 1,38; y 0,18  $\mu\text{g g}^{-1}$  en el pericarpio, espermoderma y embrión, respectivamente.

Ramson y Vivrette (1987), encontraron que semillas con cubiertas leñosas lograron su germinación con tratamientos de  $\text{GA}_3$ , excepto las semillas de rosáceas, que presentaron cubiertas permeables al agua, pero no a otras sustancias tales como inhibidores endógenos y gases. Para éstas, sólo es recomendable períodos de estratificación a bajas temperaturas para estimular su germinación.

Leopold y Kriedemann (1970), sostienen que compuestos cianogénicos pueden actuar como inhibidores o como promotores de la germinación, pero éstos necesitan niveles superiores a otros compuestos como el ácido abscísico para desencadenar los procesos en que ellos actúan. Además Bogatek et al. (1991), encontraron que existe una estrecha relación entre los niveles de HCN presentes en las semillas de otra rosácea, en este caso de manzana (*Malus domestica* Borb. cv. Antonówka) y el incremento de su germinabilidad y también otros síntomas de dormancia que no son removidos por tratamientos distintos a la estratificación, debido a que es el único tratamiento capaz de aumentar los niveles

de HCN presentes en la semilla de estas especies.

Yohji *et al.* (1991) trabajando con semillas de varias especies, tanto cianogénicas como no cianogénicas, llegó a conclusiones similares.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos con los ensayos realizados, permiten concluir que el único tratamiento capaz de interrumpir la dormancia en aquenios de rosa mosqueta es la estratificación, debido a que sólo en los tratamientos en que se incluyó un periodo de estratificación mayor a 60 días se logró aumentar el porcentaje de germinación.

La escarificación con ácido sulfúrico, la fermentación, la aplicación de ácido giberélico, aplicación de enzimas y el uso de carbón activado no tuvieron efecto sobre la germinación de aquenios de rosa mosqueta.

### LITERATURA CITADA

1. Blundell, J. B. 1973. Rootstock seed growth improved. *Gardeners Chronicle*. 174 : 1. (Abstrs.).
2. Bogatek, R.; K. Dzienanowska and S. Lewak. 1991. Hydrogen cyanide and embryonal dormancy in apple seed. *Physiol. Plant*. 83: 417-421.
3. Chung, S. K., J. K. Choi, Y. L. Han and K. W. Hong. 1991. Studies on seed dormancy and seedling characteristics in relation to cropping season in thornless *Rosa multiflora* 'Hort No.1'. *Research Reports of the Rural Development Administration, Horticulture* 33:3 (Abstrs.).
4. Danthu, P., J. Roussel, M. Dia and A. Sarr. 1992. Effect of different pretreatment on the germination of

- Acacia senegal seed. Seed Sci & Technol., 20, 111-117.
5. Gudin, S. 1993. Embryo rescue in *Rosa hybrida* L. *Euphytica* 72 (3). (Abstr.)
  6. Hartmann. H y D. Kester. 1975. Propagación de plantas, principios y practicas. CECSA. México.
  7. Jin. B. H. R. Dong and S. H. Xiang. 1993. Dormancy of seed of *Rosa* × *hibrida* caused by abscisc acid. *Fujian Agricultural Science and Tecnology* 1:23-24. (Abstr.)
  8. Jin, B. H. R. Dong and X. H. Yang. 1993. Studies on the cause of dormancy of rose achenes. *Acta Horticultrae Sinica* 20 : 1 (Abstrs.).
  9. Julin-Tegelmann, .A. 1983. Levels of endogenous cytokinin-like substances in *Rosa rugosa* achenes during dormancy release and early germination. *Pflanzenphysiol* 111 : 5 (Abstrs.)
  10. Kaminski, W. 1992. Optimizing the duration of acid scarification of *Rosa canina* achenes. *Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnstwa* 17 : 83-90 (Abstrs.).
  11. Khann, A. 1971. Cytokinins: Permissive role in seed dermination. *Science* 171: 853-859.
  12. Kimura Y., K. Umetsu and H. Takahata. 1994. Effects of methane fermentation on seed survival of broadleaf dock (*Rumex obtusifolius* L. ) *Journal of Japanese Society of Grassland Science* 40: 2, 165-170.
  13. Leopold, A. C and P. E. Kriedemann. 1970. Plant growth and development. Ed, McGraw-Hill.
  14. Mayer, A. M. and A. Poljakoff-Mayber. 1996. The germination of seeds. Pergamon Press. Israel.
  15. Nerson, H. 1991. Fruit age and seed extraction procedures affect germinability of cucurbit seed. *Seed-Sciencw and Technology* 19:1, 185-195. (Abstrs.)
  16. Nomerov, B. A. 1974. The effect of temperature on the germination of rose seeds. *Vestnik Moskovskogo Universiteta*. 6 : 54-55. (Abstrs.).

17. Ransom, B. and N. J. Vivrette. 1987. Natural protective blocks in the germination of seeds. *Acta Horticulturae*, 202.
18. Rouhani, I.; M. Khosh-Khui and A. Bassiri. 1976. Changes in ascorbic acid content of developing rose hips. *J. Hort. Sci.* 51 : 375-378.
19. Salisbury, F. and C. Ross. 1978. *Plant physiology*, second editions Wadsworth Publishing Company, Inc. California, USA.
20. Souza, R.P. and M. Pereira. 1992. Interaction of light, GA3, and stratification on seed germination in *Impatiens wallerana*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. 4 : 1. (Abstrs.).
21. Sudzuki, F. 1992. *Cultivo de frutales menores*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
22. Taylorson, R. B. and S. B. Hendricks. 1977. Dormancy in seeds. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 28 : 331-54.
23. Tillberg, E. 1983. Levels of endogenous abscisic acid in achenes of *Rosa rugosa* during dormancy release and germination. *Physiol. Plant.* 58 : 243-248.
24. Villiers, T. A. 1972. *Seed dormancy* In *Seed Biology* Academic Press New York, USA.
25. Vogel, H. 1996. Seminario, Cultivo y Exportación de Plantas Medicinales y Aromaticas. Situación y Perspectivas para Chile. Universidad de Talca, Talca, Chile.
26. Wicha, J. E. 1989. Tratamiento de pregerminación en semillas de castaño (*Castanea sativa* L ) para la obtención de portainjertos. Tesis de Grado . Universidad de Chile.
27. Yambe; Y.; Y. Hori and K. Takeno. 1992. Levels of endogenous abscisic acid in rose achenes and leaching with activated charcoal to improve seed germination. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 32 : 4 .(Abstrs.).

28. Yambe, Y. and K. Takeno. 1992. Improvement of Rose Achene Germination by Treatment with Macerating Enzymes. HortScience. 27(9) : 1018-1020.
29. Yohji, E.; K. Isuzugawa; S. Matsuyama; H. Ashino and R. Hasegawa. 1991. Endogenous evolution of HCN during pre-germination periods in many seed species. Physiol. Plant. 83: 27-33.

**CUADRO 1.** Ensayos de estratificación (TT), escarificación con ácido sulfúrico (TS), enzimas durante 36 h (TE) y giberelinas durante 24 h (TG) en aguénios de rosa mosqueta.

	Tratamiento	Estratificación (días)	Escarificación (min)	Enzimas		Giberelina mg L <sup>-1</sup>
				%Trich	%Asp	
<b>Ensayo I</b>	TT1	0	-	-	-	-
	TT2	30	-	-	-	-
	TT3	60	-	-	-	-
	TT4	120	-	-	-	-
	TT5	180	-	-	-	-
<b>Ensayo II</b>	TS1	-	0	-	-	-
	TS2	-	7	-	-	-
	TS3	-	14	-	-	-
	TS4	-	21	-	-	-
	TS5	-	20	-	-	-
	TS6	-	40	-	-	-
	TS7	-	60	-	-	-
<b>Ensayo III</b>	TE1	-	-	0	0	-
	TE2	-	-	0	0,5	-
	TE3	-	-	0	1,0	-
	TE4	-	-	0	2,0	-
	TE5	-	-	0,5	0	-
	TE6	-	-	1,0	0	-
	TE7	-	-	2,0	0	-
<b>Ensayo IV</b>	TG1	-	-	-	-	0
	TG2	-	-	-	-	500
	TG3	-	-	-	-	1 000
	TG4	-	-	-	-	2 000
	TG5	-	-	-	-	5 000
	TG6	-	-	-	-	10 000



**CUADRO 2.** Ensayos de estratificación, a 4°C, más escarificación con ácido sulfúrico al 95-97% (Tst), y estratificación mas fermentación en, (Tft) en semillas de rosa mosqueta.

	Tratamientos	Fermentación (días)	Estratificación (días)	Escarificación (min)
<b>Ensayo VI</b>	Tst1	-	0	0
	Tst2	-	30	20
	Tst3	-	30	40
	Tst4	-	30	60
	Tst5	-	60	20
	Tst6	-	60	40
	Tst7	-	60	60
<b>Ensayo VII</b>	Tft1	0	0	-
	Tft2	16	30	-
	Tft3	16	60	-
	Tft4	16	120	-

**CUADRO 3.** Ensayo VIII. Ensayo de giberelina, por 24 horas, y escarificación, con ácido sulfúrico al 95-97% (Tsg), en semillas de rosa mosqueta.

Tratamiento	Escarificación (min)	Concentración GA <sub>3</sub> . (mg L <sup>-1</sup> )
Tsg1	0	0
Tsg2	20	1 000
Tsg3	40	1 000
Tsg4	60	1 000
Tsg5	20	3 000
Tsg6	40	3 000
Tsg7	60	3 000
Tsg8	20	10 000
Tsg9	40	10 000
Tsg10	60	10 000

CUADRO 4. Ensayo IX. Ensayo de carbón activado en semillas de rosa mosqueta.

Tratamiento	Relación semilla:carbón	Tiempo (min)	Escarificación H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (min)
T1	-	0	0
T2	1:1	15	0
T3	1:5	15	0
T4	1:10	15	0
T5	1:1	30	0
T6	1:5	30	0
T7	1:10	30	0
T8	1:1	15	20
T9	1:5	15	20
T10	1:10	15	20
T11	1:1	30	20
T12	1:5	30	20
T13	1:10	30	20
T14	1:1	15	40
T15	1:5	15	40
T16	1:10	15	40
T17	1:1	30	40
T18	1:5	30	40
T19	1:10	30	40

CUADRO 5. Resultados de germinación en ensayo de estratificación de semillas de rosa mosqueta.

Tratamiento	Estratificación (días)	Germinación (%)
TT1	0	0a
TT2	30	0a
TT3	60	5b
TT4	120	37c
TT5	180	33c

Tratamientos con igual letra no presentan diferencia significativa. Test de Tukey ( $P > 0,05$ ). C.V.= 12,09.

**CUADRO 6.** Resultados de germinación de ensayo de escarificación con estratificación en semillas de rosa mosqueta.

Tratamiento	Escarificación (min)	Estratificación (días)	Germinación (%)
Tst1	0	0	0a
Tst2	20	30	0a
Tst3	40	30	0a
Tst4	60	30	0a
Tst5	20	60	3a
Tst6	40	60	3a
Tst7	60	60	4a

Tratamientos con igual letra no presentan diferencia significativa. Test de Tukey ( $P > 0,05$ ). C.V.=48,41.

CUADRO 7. Resultados de germinación en ensayo de fermentación con estratificación en semillas de rosa mosqueta.

Tratamiento	Fermentación (días)	Estratificación (días)	Germinación (%)
Tft1	0	0	0a
Tft2	16	30	0a
Tft3	16	60	8b
Tft4	16	120	33c

Tratamientos con igual letra no presentan diferencia significativa. Test de Tukey ( $P > 0,05$ ). C.V.=29,69.