

# Mejoramiento Genético y Adaptación de Genotipos y Clones Superiores de Jojoba *Sinmondsia chinensis* Link (*Scheneider*) en Zonas Áridas Salinas de Tacna

## Genetic Improvement and Adaptation of Genotype and Superior Clones of Jojoba *Sinmondsia chinensis* Link (*Scheneider*) in Arid Zones Salinas from Tacna

<sup>1</sup> Nelly Arévalo Solsol, <sup>2</sup> Óscar Fernández Cutire

### RESUMEN:

Se establecieron 280 plantas de Jojoba proveniente de un germoplasma de alta variabilidad genética. Los objetivos fueron: Evaluar y seleccionar genotipos de jojoba en condiciones árido salinas de Tacna. La metodología para la obtención de estos genotipos fueron en 4 etapas: 1era Etapa: Identificación de plantas madres de buena arquitectura, alta producción de semillas, tolerantes a plagas y enfermedades, evaluados por dos años. En la 2da Etapa: Obtención de plantones de 25 a 30 cm, bajo condiciones de invernadero. En la 3era Etapa: Se trasplantó a campo definitivo 280 plantones (provenientes de la segunda etapa), las cuales fueron seleccionadas por vigor de plantas y estado sanitario. En la 4ta Etapa: evaluación y selección de genotipos durante un periodo de 8 años y evaluación de clones durante 4 años. Los genotipos fueron seleccionados por su producción de semillas, arquitectura de planta y por sanidad, recomendándose 3 genotipos: JLP-45 que alcanzó 1414.73 g; JLP-57 con 1242.02 g; JLP-25 con 1216.15 g. Los clones que destacaron fueron: C1-11; C5-46, C2-21.

Palabras Clave: genotipos, selección, adaptación, clon, variabilidad genética.

### ABSTRACT:

280 jojoba plants, coming from a high genetic variability germplasm were established. Objectives were to: assess and choose genotypes of jojoba in arid saline conditions in Tacna. The methodology for obtaining these genotypes were in 4 stages: 1st stage: identification of mother plant with good architecture, high production of seeds, tolerant to pests and diseases, evaluated for two years. 2nd stage: attainment of plants from 25 to 30 cm under greenhouse conditions. In the 3rd stage: 280 (from phase II) plants, were transplanted to final field, then were selected by force of plants and sanitary state. In the 4th stage: evaluation and selection of genotypes during a period of 8 years and evaluation of clones for 4 years. Genotypes were selected for its seed production, architecture of plant and health, recommending 3 genotypes: JLP-45 reached 1414.73 g; JLP-57 with 1242.02 g; JLP-25 with 1216.15 g. Clones that highlighted were: C1-11; C5-46, C2-21.

Keywords: genotypes, selection, adaptation, clon, genetic variability.

<sup>1</sup> Magister Scientiae en Mejoramiento Genético de Plantas, Magister en Docencia Universitaria y Gestión Educativa, Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

<sup>2</sup> Doctor en Filosofía, Ph. D. en Ciencias Agrícolas, Master of Science in Agriculture, Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

## I. INTRODUCCIÓN

La Jojoba *Sinmondsia chinensis* Link (Schneider), es un arbusto perenne, árido-activo, pertenece a la familia de las Buxáceas caracterizándose por ser el único género xerofítico de la especie, son plantas dioicas y longevas. La polinización es anemófila, los frutos (cápsulas) se obtienen a los 6 meses después de la fecundación en las plantas femeninas, observándose de 1 a 3 semillas/cápsulas, cuyo peso fluctúa de 0.4 g hasta 1.5 g. Las semillas contienen cera líquida de 40% a 60%. Tiene una amplia gama de usos, desde la industria de cosméticos hasta la fabricación de lubricantes.

Actualmente la producción de Jojoba es utilizada en la industria de cosméticos.

En la actualidad no existe trabajos de investigación tanto a nivel nacional como local en selección de genotipos que tengan un buen comportamiento, en la producción de semillas y tolerancia a estreses bióticos y abióticos, estudios de mercado, entre otros la cual trae como consecuencia poco interés de los agricultores para este cultivo. Frente a esta situación la FCAG de la UNJBG de Tacna planteó esta investigación de Mejoramiento Genético y Adaptación de genotipos y de Clones Superiores de Jojoba *Sinmondsia chinensis* (Link) Schneider.

### Objetivos

Evaluar genotipos de jojoba en condiciones árido salinas de Tacna

Seleccionar genotipos superiores de atributos agronómicos deseables para posteriormente clonarlos.

Evaluar clones de jojoba en las condiciones árido salinas de Tacna.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación

El trabajo se instaló en el Centro Experimental Los Pichones (CEA III) de propiedad de la Facultad de Ciencias Agrícolas, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, ubicado en la Ciudad Universitaria, distrito, provincia y Región Tacna, cuyas coordenadas geográficas son: 17° 59' 38" de latitud sur y 70° 14' 22" longitud oeste.

El campo experimental donde se instaló fue un terreno árido salino, suelo de origen aluvial con predominio de textura arenosa típico de las zonas y regiones desérticas áridas y semiáridas; con C.E. (ds/ma 25 °C) de 5.20 que es considerado suelo moderadamente salino; el pH: 6.8 representa un suelo ligeramente ácido.

La materia orgánica de 1.30 % por lo que se considera baja, con respecto al contenido de potasio es considerada alta 370 ppm; asimismo el contenido de fósforo de 76.33 ppm, CIC de 10.20 que son considerados como medio.

### 2.2. Metodología

En 1995, se establecieron 280 plantas de Jojoba cuyo material genético se obtuvo de un germoplasma de aproximadamente 3 000 plantas, proveniente de semilla botánica seleccionada de una plantación comercial de alta variabilidad genética, de la zona de Los Palos, Tacna.

La metodología para la obtención de estos genotipos fue:

#### 1era Etapa

Identificación de plantas madres que tenían buena arquitectura, alta producción de semillas, tolerantes a plagas y enfermedades. La recolección de las semillas se efectuó después de una evaluación (por atributos agronómicos) por un periodo de 2 años.

#### 2da Etapa

Obtención de plantones bajo condiciones de invernadero, logrados de semilla sexual provenientes de las plantas madres identificadas en la primera etapa, la altura promedio fue de 25 a 30 cm de altura a los 6 meses.

#### 3era Etapa

Se trasplantó a campo definitivo 280 plantones (provenientes del material de la segunda etapa), las cuales fueron seleccionadas teniendo en cuenta el vigor de las plantas, estado sanitario de las plantas las cuales fueron plantadas a un distanciamiento de 2m entre surcos y 1m entre las plantas.

Aproximadamente a los 2 años cuando las plantas masculinas iniciaban la floración se seleccionaron las de mayor vigor, dejando en la población una relación de 1 polinizante y de 6 plantas femeninas (1:6)

#### 4ta Etapa

Selección y evaluación de genotipos durante un periodo de 6 años.

Los genotipos fueron seleccionados por su producción de semillas, arquitectura de planta y por su sanidad.

Se seleccionaron el 15% de las plantas femeninas y recomendándose los 3 genotipos de mejores atributos agronómicos.

Las evaluaciones efectuadas en esta etapa fueron las siguientes:

a) Evaluación Morfológica de genotipos de jojoba

Altura de planta (h) es la distancia tomada desde el nivel del suelo hasta la última rama superior expresada en cm.

Posición de cápsula. Se ha considerado la siguiente escala:

A = posición alterna; C = posición continua; R = racimo  
Diámetro de follaje. Se midió el diámetro promedio del follaje expresado en m<sup>2</sup>.

Forma de fruto: fue medida según la escala siguiente:

A= Alargado; O= Ovalado; E= Elíptica; P= Pequeño; M= Mediano; G= Pequeño

Forma de hoja medido según la escala siguiente:

A= Alargado; O= Ovalado; E= Elíptico; G= Grande; M= Mediano; P= Grande

Arquitectura de Planta medido según la siguiente escala:

R = Regular/Planta abierta; B = Bueno/Planta ligeramente compacta; MB = Muy Bueno/Planta compacta

#### b) Producción de Semillas por genotipos

Se pesó las semillas producidas por cada genotipo, individualmente por año. Solo, se están presentando la producción de las semillas de los genotipos correspondientes a las campañas 2008 y 2009.

#### c) Evaluación de clones

Se han instalado clones de jojoba a un distanciamiento de 2 m entre líneas y 1 m entre plantas, plantadas a una relación de 1 polinizante y 6 hembras.

Se pesó las semillas producidas de los clones. Se presenta la producción de semillas de los clones correspondientes a las campañas 2008 y 2009.

### 2.3. Conducción del Experimento

Durante la investigación anualmente se han realizado las labores agronómicas que a continuación se detallan.

- Deshierbos: Se realizaron 4 deshierbos anualmente, la cual fue realizada manualmente.

- Riegos: se realizó cada 15 días en verano y cada mes en invierno con un volumen aproximado de 3000 a 4500 m<sup>3</sup>/ha, dichos riegos fueron ligeros.

- Fertilización: La fórmula de abonamiento empleada para todas las campañas fue de 80:60:60, N-P-K respectivamente para ello se utilizó el fertilizante compuesto 20-20-20 de N-P-K y se complementó con urea (46% N), se puede indicar que estas plantas responden muy bien al uso de fertilizantes en donde se aprecia un mayor incremento de ramas fruteras especialmente de flores femeninas y frutos. Asimismo se aplicó aproximadamente 1 kg de estiércol a cada planta

- Control fitosanitario: No se han detectado problema de plagas, se vio ataque de pulgones *Aphis gossipi* en forma localizada, la cual fue controlada mediante lavados de follaje.

- Podas: Se realizó las podas a las plantas femeninas, con la finalidad de inducir mayor número de ramas fruteras (ramas jóvenes). Solo se podó plantas que no estaban en floración, y así mejorar la estructura de las plantas femeninas. Esta labor se realizó después de la cosecha.

Tabla N°1. Evaluación Morfológica de Genotipos de Jojoba - Los Pichones 2009

| Cod.     | Alt. (cm.) | Diámetro de follaje (m <sup>2</sup> ) | Arquit. De plta. | Vigor de plta. | Hojas      |      | Flores |      | Frutos   |
|----------|------------|---------------------------------------|------------------|----------------|------------|------|--------|------|----------|
|          |            |                                       |                  |                | Forma      | Tam. | Posic. | Tam. | Forma    |
| JLP-083  | 230        | 2.7                                   | MB               | MB             | Elíptica   | M    | C      | G    | Ovoide   |
| JLP-001  | 186        | 3.42                                  | B                | B              | Elíptica   | G    | C      | P    | Ovoide   |
| JLP-060  | 183        | 2.38                                  | B                | B              | Elíptica   | P    | C      | P    | Ovoide   |
| JLP-045  | 175        | 1.87                                  | B                | MB             | Lanceolada | M    | C      | P    | Ovoide   |
| JLP-094  | 170        | 2.08                                  | B                | R              | Oblonga    | G    | A      | P    | Ovoide   |
| JLP-043  | 170        | 2.08                                  | MB               | MB             | Oblonga    | G    | A      | P    | Ovoide   |
| JLP-053  | 168        | 1.96                                  | B                | MB             | Elíptica   | P    | C      | M    | Alargada |
| JLP-002  | 167        | 2.5                                   | MB               | B              | Elíptica   | G    | A      | P    | Ovoide   |
| JLP-025  | 166        | 1.4                                   | B                | MB             | Elíptica   | P    | C      | P    | Ovoide   |
| JLP-070  | 160        | 1.1                                   | B                | R              | Oblonga    | M    | C      | P    | Ovoide   |
| JLP-024  | 160        | 1.54                                  | B                | B              | Oblonga    | M    | A      | M    | Alargada |
| JLP-007  | 155        | 1.4                                   | B                | R              | Elíptica   | M    | A      | P    | Ovoide   |
| JLP-010  | 154        | 1.73                                  | MB               | MB             | Elíptica   | P    | C      | P    | Alargada |
| JLP-236  | 150        | 1.26                                  | R                | B              | Elíptica   | M    | A      | P    | Alargada |
| JLP-057  | 150        | 2.06                                  | MB               | MB             | Elíptica   | M    | A      | M    | Ovoide   |
| JLP-016  | 150        | 1.43                                  | B                | B              | Oblonga    | G    | C      | M    | Alargada |
| JLP-210  | 150        | 3.51                                  | B                | B              | Oblonga    | G    | A      | P    | Esférica |
| JLP-202  | 150        | 1.6                                   | R                | B              | Elípticas  | M    | C      | P    | Ovalada  |
| JLP-235  | 149        | 2.24                                  | B                | B              | Elíptica   | M    | C      | P    | Alargada |
| JLP-236  | 148        | 1.93                                  | B                | MB             | Elíptica   | M    | A      | P    | Ovoide   |
| JLP-005  | 145        | 1.32                                  | B                | B              | Elíptica   | M    | A      | M    | Ovoide   |
| JLP-012  | 124        | 1.92                                  | B                | B              | Oblonga    | G    | C      | M    | Alargada |
| JLP-004  | 120        | 1.68                                  | B                | B              | Oblonga    | G    | C      | P    | Alargada |
| JLP-064  | 110        | 0.56                                  | B                | B              | Elíptica   | P    | C      | P    | Ovoide   |
| JLP-115  | 90         | 0.72                                  | R                | R              | Elíptica   | P    | A      | M    | Alargada |
| JLP-208  | 90         | 0.88                                  | R                | R              | Oblonga    | G    | A      | G    | Alargada |
| PROMEDIO | 152.7      | 1.82                                  |                  |                |            |      |        |      |          |

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Evaluación morfológica de genotipos

En la Tabla N°01, se presenta la Evaluación morfológica de los genotipos: altura de plantas (cm), diámetro de follaje (m<sup>2</sup>), arquitectura, vigor de plantas, hojas (forma y tamaño), posición de flores, frutos (tamaño y forma).

La altura promedio es de 152.7 cm destacando los genotipos JLP 083, JLP 001 y JLP 060, con 230 cm, 186 y 183 cm respectivamente. En cuanto al diámetro de follaje destaca el genotipo JLP 210 con 3.51m<sup>2</sup>, seguido de los genotipos JLP 001 y JLP 235 con 2.38 m<sup>2</sup> y 2.24 m<sup>2</sup> respectivamente. Los genotipos en su mayoría tienen posición de flores y frutos de tipo continuo, son de buena arquitectura y tienen un buen vigor de planta. Las formas de las cápsulas y la forma de las hojas presentan alta variabilidad en los diferentes genotipos, independientemente de la producción de semillas.

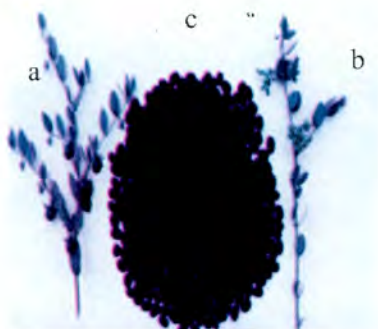


Figura N°1. a) Rama femenina b) Rama masculina c) Semillas



Figura N° 2. Formas y tamaños de semillas



Figura N° 3. Variabilidad en forma y tamaño de hojas

#### 3.2. Producción de semillas

En la Tabla N° 2 y Tabla N° 3 se reporta la producción de semillas y número de semillas por genotipo en el año 2008 y 2009 respectivamente.

Tabla N° 2: Producción de semillas y número de semillas por genotipo. Tacna 2008

| Orden | Genotipo  | N° de sem. | Peso Sem. (g) | Peso 100 Sem. |
|-------|-----------|------------|---------------|---------------|
| 1     | JLP - 202 | 1708       | 1737.50       | 106.00        |
| 2     | JLP - 25  | 1895       | 1720.40       | 101.70        |
| 3     | JLP - 57  | 1560       | 1295.30       | 95.80         |
| 4     | JLP - 53  | 1156       | 1104.50       | 111.40        |
| 5     | JLP - 45  | 838        | 884.50        | 110.90        |
| 6     | JLP - 16  | 749        | 878.30        | 134.90        |
| 7     | JLP - 10  | 880        | 872.90        | 105.90        |
| 8     | JLP - 210 | 860        | 840.00        | 105.60        |
| 9     | JLP - 98  | 636        | 763.30        | 121.80        |
| 10    | JLP - 115 | 939        | 723.50        | 79.50         |
| 11    | JLP - 4   | 750        | 696.50        | 105.80        |
| 12    | JLP - 236 | 840        | 680.00        | 94.90         |
| 13    | JLP - 235 | 856        | 644.10        | 81.40         |
| 14    | JLP - 94  | 594        | 633.50        | 112.70        |
| 15    | JLP - 83  | 824        | 614.00        | 91.50         |
| 16    | JLP - 43  | 566        | 609.30        | 98.80         |
| 17    | JLP - 64  | 864        | 597.60        | 78.60         |
| 18    | JLP - 220 | 1395       | 582.70        | 57.90         |
| 19    | JLP - 244 | 415        | 535.00        | 145.50        |
| 20    | JLP - 201 | 575        | 516.20        | 90.40         |
|       | PROMEDIO  | 945        | 846.46        | 101.55        |

En la Tabla N° 2, se reporta la producción de semillas de 20 genotipos correspondiente a la campaña 2008.

Tabla N° 3: Producción de semillas y número de semillas por genotipo. Tacna 2009

| Orden | Genotipo  | N° de sem. | Peso Sem. (g) | Peso 100 Sem. |
|-------|-----------|------------|---------------|---------------|
| 1     | JLP - 45  | 1947       | 1414.73       | 72.66         |
| 2     | JLP - 57  | 1080       | 1242.02       | 114.98        |
| 3     | JLP - 25  | 1282       | 1216.15       | 94.88         |
| 4     | JLP - 1   | 1263       | 882.87        | 69.88         |
| 5     | JLP - 202 | 822        | 789.26        | 96.07         |
| 6     | JLP - 53  | 781        | 772.80        | 98.92         |
| 7     | JLP - 16  | 848        | 754.66        | 88.95         |
| 8     | JLP - 10  | 825        | 706.27        | 85.62         |
| 9     | JLP - 64  | 583        | 696.61        | 119.49        |
| 10    | JLP - 235 | 741        | 689.72        | 93.09         |
| 11    | JLP - 24  | 680        | 682.70        | 100.34        |
| 12    | JLP - 210 | 697        | 650.16        | 93.25         |
| 13    | JLP - 60  | 719        | 626.89        | 87.18         |
| 14    | JLP - 4   | 672        | 614.21        | 91.40         |
| 15    | JLP - 115 | 895        | 612.70        | 68.42         |
| 16    | JLP - 2   | 558        | 603.70        | 108.24        |
| 17    | JLP - 94  | 667        | 561.46        | 84.18         |
| 18    | JLP - 236 | 803        | 554.40        | 69.04         |
| 19    | JLP - 83  | 623        | 547.18        | 87.79         |
| 20    | JLP - 43  | 669        | 544.82        | 81.48         |
|       | PROMEDIO  | 858        | 758.17        | 90.29         |

Los rendimientos en promedio de los 20 genotipos fueron de 846.49g y alcanzaron un máximo de 1737.50 g, en el genotipo JLP-202, seguido por el genotipo JLP-25 con 1720.40 g y el JLP-57 con 1295.40.

En cuanto al peso de las semillas hay un promedio de 101.55 g con un rango que fluctúa entre 57.90 (JLP-220) a 145.50 para JLP-244

En la Tabla N° 3, se reporta la producción de semillas de 20 genotipos correspondiente a la campaña 2009.

Los rendimientos en promedio de los 20 genotipos fueron de 758.17 g y alcanzaron un máximo de 1414.73 g, en el genotipo JLP-45, seguido por el genotipo JLP-57 con 1242.02 g y en tercer lugar el JLP 25 con 1216.15 g



Figura N° 4. Fructificación en brotes nuevos



Figura N° 5. Genotipo de jjoba buena arquitectura

### 3.3. Evaluación de clones

En la Tabla N° 4, se observa que el promedio en peso de semillas de los clones es de 208.40g. El clon C5-46 tiene el mayor peso con 545.60 g, seguido del clon C2-21 con 447.20 g.

Estos clones están iniciando su producción de semillas. Se espera que a partir del 6 año de producción los

rendimientos sean superiores.

En la Tabla N° 5, se reportan los resultados de 20 clones de mayor producción de semillas durante el año 2009, siendo el promedio de los clones 287.04. g. El clon C1-11 obtuvo el mayor peso de semillas con 820.80 g, seguido del clon C5-46 con 545.60 g, y en tercer lugar el clon C2-21 con 411.75 g.

Tabla N° 4. Producción de semillas y número de semillas por clones. Tacna 2008

| Orden    | Clon    | N° De Sem. | Peso Sem. (g) |
|----------|---------|------------|---------------|
| 1        | C5 - 46 | 769        | 545.6         |
| 2        | C2 - 21 | 442        | 447.2         |
| 3        | C5 - 47 | 626        | 300.7         |
| 4        | C5 - 52 | 421        | 298.6         |
| 5        | C4 - 43 | 357        | 288.2         |
| 6        | C2 - 12 | 365        | 234.5         |
| 7        | C4 - 45 | 252        | 229.6         |
| 8        | C1 - 3  | 229        | 182.1         |
| 9        | C5 - 50 | 210        | 167           |
| 10       | C1 - 1  | 211        | 158.3         |
| 11       | C5 - 54 | 169        | 158.1         |
| 12       | C1 - 9  | 185        | 145.3         |
| 13       | C5 - 49 | 173        | 142.4         |
| 14       | C4 - 40 | 153        | 139.8         |
| 15       | C1 - 10 | 49         | 136.6         |
| 16       | C4 - 37 | 153        | 134.4         |
| 17       | C3 - 26 | 136        | 119.4         |
| 18       | C5 - 53 | 130        | 115.8         |
| 19       | C2 - 51 | 138        | 114.7         |
| 20       | C4 - 44 | 427        | 109.7         |
| PROMEDIO |         | 279.75     | 208.4         |

Tabla N° 5. Producción de semillas y número de semillas por clones. Tacna 2009

| Orden    | Clon    | N° De Sem. | Peso Sem. (g) |
|----------|---------|------------|---------------|
| 1        | C-1-11  | 1281       | 820.80        |
| 2        | C- 5-46 | 769        | 545.60        |
| 3        | C-2-21  | 743        | 411.75        |
| 4        | C- 4-44 | 427        | 409.70        |
| 5        | C- 1-1  | 424        | 349.65        |
| 6        | C- 5-47 | 491        | 337.50        |
| 7        | C- 5-53 | 430        | 330.00        |
| 8        | C- 2-18 | 508        | 290.25        |
| 9        | C- 4-43 | 357        | 288.20        |
| 10       | C- 4-34 | 362        | 260.55        |
| 11       | C- 4-35 | 259        | 220.05        |
| 12       | C- 2-17 | 559        | 193.05        |
| 13       | C- 1-3  | 229        | 182.10        |
| 14       | C- 1-2  | 298        | 178.20        |
| 15       | C- 2-12 | 288        | 178.20        |
| 16       | C- 4-45 | 313        | 164.70        |
| 17       | C- 5-49 | 197        | 159.30        |
| 18       | C- 5-55 | 294        | 145.80        |
| 19       | C- 1-7  | 305        | 137.70        |
| 20       | C- 2-20 | 263        | 137.70        |
| PROMEDIO |         | 439.85     | 287.04        |



Figura N° 6. Clon C-1-11



Figura N° 7. Semillas del clon seleccionado C-1-11

## VI. DISCUSIÓN

### Evaluación Morfológica

Al efectuar la evaluación morfológica en los genotipos de jojoba se observa que hay una gran variabilidad en altura de planta, posición de flores y frutos, forma y tamaño de frutos, forma de hojas, área foliar, vigor y arquitectura de planta esto debido a su tipo de propagación sexual y ser una planta dioica, tal como se observa en el Tabla N° 1 y Figuras 1, 2 y 3.

### Producción de Semillas en Genotipos de Jojoba

La producción de semillas de los 20 genotipos fueron en promedio en el año 2009 de 758.17 g y alcanzaron un máximo de 1414.73 g, en el genotipo JLP-45, seguido por el genotipo JLP-57 con 1242.02 g y en tercer lugar el JLP 25 con 1216.15 g.

Los rendimientos en plantas de 8 años de edad fueron superiores a los reportados por la literatura para Israel y México. Así en Israel las plantas de 8 años de edad y con precipitación promedio de 204 mm/año; los rendimientos / plantas fueron 130 g con un máximo de 225 g. En México en plantas de 6 y 7 años de edad, con precipitación de 190 mm y riego hasta alcanzar 500 mm, la producción por planta fue de 200 g y 346 g,

respectivamente, en Estados Unidos de Norteamérica, Universidad de California, bajo condiciones de riego y con plantas de 6 y 7 años de edad, los rendimientos obtenidos fueron de 316 g, con máximo de 1 864 g, en plantas de 6 años y de 691 g, y con un máximo de 2 073 g, en plantas de 7 años.

Al comparar los resultados de este ensayo, con la literatura, los rendimientos obtenidos son superiores a los obtenidos en Israel y México, pero ligeramente inferiores a los de Estados Unidos, estos resultados obtenidos en este experimento, nos estaría indicando la posibilidad de adaptación del cultivo a las condiciones árido salinas de Tacna y la existencia de un potencial productivo de la especie si se realiza un programa de Mejoramiento además los resultados obtenidos se atribuyen a que los genotipos provienen de plantas madres previamente seleccionadas.

Los rendimientos obtenidos en el año 2009 se debería al efecto de la escases del agua lo que indujo a una ligera disminución del rendimiento con respecto al año 2008. Cabe indicar que se ha observado alternancia, en la producción de semillas de los genotipos es decir que hay años con buena producción y años con baja producción.

### Producción de Semillas en Clones de Jojoba

En el Tabla N° 7, se reportan los resultados de 20 clones de mayor producción de semillas durante el año 2009, siendo el promedio de los clones 287.04. g. El clon C1-11 obtuvo el mayor peso de semillas con 820.80 g, seguido del clon C5-46 con 545.60 g, y en tercer lugar el clon C2-21 con 411.75 g.

La densidad en plantas propagadas vegetativamente son mayores que las propagadas sexualmente, razón por la cual la producción por semillas es mayor y la cosecha que estamos reportando es de plantas que están iniciando su producción.

También observamos mayor población de plantas productoras en las plantaciones propagadas vegetativamente porque se puede manejar la relación macho (polinizante): hembra. Es necesario resaltar que los clones al igual que los genotipos presentan la alternancia en la producción de semillas (vecería).

## V. CONCLUSIONES

1. Existe variabilidad en la producción de semillas de los genotipos seleccionados, los cuales muestran atributos agronómicos deseables, tales como resistencia a plagas y enfermedades, buena arquitectura y tolerantes a suelos árido salinos.
2. Los genotipos de mayor producción de semillas bajo las condiciones árido salinas de Tacna en el 2009 alcanzaron un máximo de 1414.73 g, en el genotipo JLP-45, seguido por el genotipo JLP-57 con 1242.02 g y en tercer lugar el JLP 25 con 1216.15 g, los cuales fueron seleccionados para ser clonados.
3. El clon C1-11 obtuvo el mayor peso de semillas con

820.80 g, seguido del clon C5-46 con 545.60 g, y en tercer lugar el clon C2-21 con 411.75 g.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allard, R.W. 1967. Principios de la Mejora Genética de las Plantas. 1era Edición Barcelona, Omega S.A 500 pp.

Arévalo S-N-1999. Evaluación de poblaciones y material segregante de Jojoba *Sinmondsia chinensis* Link Scheneider. En condiciones árido salinas de Tacna. Revista Agricultura Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

Azocar, p, y Covarrubias, G. 1990: Adaptación de la Jojoba *Sinmondsia chinensis* Link (Scheneider), en condiciones de Azocar secado de la IV Región de Coquimbo Simiente- Vol 60-Nº2

Castellanos, J. 2007. La jojoba un cultivo para zonas árido o desérticas. La Educación Agrícola. La agronomía alimenta al mundo.

Figuerola, P. 2006. Evapotranspiración del cultivo de la jojoba. INTA. Argentina.

FONDEF, 2008. La jojoba mucho más que un cultivo rentable. Santiago, Chile.

Hogan, L y W.P. Bemis. 1983: Búfalo gourd and jojoba. Potencial new crops for arid lands. *Advances in Agronomics* 36:317-349.

Ortiz, J.M. y Ladux, J.L. 2006. Cultivo de la jojoba. Agencia de Extensión Rural INTA La Rioja, Argentina.

Palzkill, D.A y Hogan, L. 1983: Studies indicate early material selection may increase production Jojoba Happenings. Phoenix, Arizona. USA 11(2):1-1-6.

Ricks, D.J. 2004. El aceite de jojoba en cosméticos. *Guía del Emprendedor.com.ar*.

Rudolph, N.G. 1983: Ensayos de Técnicas en vivero para la producción de plantas de Jojoba *Sinmondsia chinensis* (Link) Schneider. IDESIA (CHILE) Vol.7.

Yermanos, D:M.1983: Performance of Jojoba Under cultivation between 1973-1982: Information developed at et University of California, Riverside. Report, 13 pp.

### Correspondencia:

Nelly Arevalo Solsol  
Ciudad Universitaria "Los Granados"  
Av. Miraflores s/n. Tacna. Perú  
arevalonelly@hotmail.com