

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de NARVAEZ provincia O'connor departamento de Tarija sitio donde se evaluó tres enraizadores (NAFUSAKU®16, BONTONE ROOTING POWDER y FULLBIO) y tres longitudes de corte (15; 25 y 30 cm.) en la formación de raíces de estacas de membrillero (*Cydonia Oblonga mill*). **Evaluar el efecto de tres enraizadores y tres longitudes de corte en la formación de raíces en esquejes de membrillero (*Cydonia Oblonga mill*). Determinar la longitud de estaca para mayor eficacia en enraizamiento de membrillero (*Cydonia Oblonga mill*) en la comunidad de Narvárez. Analizar económicamente los tratamientos en estudio (R B/C).** Se utilizó un diseño bifactorial completamente aleatorio con 9 tratamientos con 3 repeticiones haciendo un total de 27 unidades experimentales. Los cuales fueron sumergidas de acuerdo a indicaciones técnicas, posteriormente se procedió a medir variables como: longitud (cm) de la raíz a los tres meses; porcentaje de brotación en cada tratamiento; tamaño de los brotes en centímetros y también se consideró realizar un análisis económico.

Concluido el trabajo se observó que los tratamientos T5 (E2T2) y T6 (E2T3) alcanzaron los mejores promedios en cuanto a la brotación con 44,33 siendo los mas recomendables para obtener una mejor brotación alta en el membrillero. La longitud de raíz se pudo observar que los tratamientos T3 (E1T3), T8 (E3T2) y T9 (E3T3) fueron los que ofrecieron la mejor longitud con 9,49; 9,28 y 10,61 cm. Es necesario considerar que la interacción entre el enraizante 3 y el tamaño 3 ofreció el mejor porcentaje de brotación y mejor longitud de raíz. Respecto a la longitud de brotes los tratamientos ofrecieron una respuesta muy parecida ya que no se observó superioridad en la longitud tomando en cuenta que el promedio general de la longitud de brotes fue de 10,76 cm. El análisis económico se pudo observar que existe mayor retorno económico en los T5 (E2T2), T6 (E2T3) y T9 (E3T1) con un retorno de Bs 1,30, 1,37 y 0,87 por cada boliviano invertido.

INTRODUCCIÓN

El membrillo es el fruto de un árbol de tamaño pequeño a mediano de la familia de las rosáceas y único miembro del género *Cydonia*. Este árbol crece en climas fríos y templados, Este árbol se originó en el Cáucaso y norte de Asia. Es bastante más antiguo que el manzano. Las flores del membrillero aparecen en primavera, después del brote de sus hojas, y son blancas con matices en rojo, las hojas del membrillo son grandes llegando hasta los 10 cm de longitud. El fruto es un pomo piriforme, una delicia muy peculiar de color amarillo y con forma esférica (Valliser, 2021).

La especie *Cydonia vulgaris* es la típica a la cual pertenecen prácticamente todas las variedades comerciales del membrillo cultivándose las otras, *C. taponica* y *C. sinensis* para fines ornamentales. Se trata de un árbol de porte bajo que se desarrolla frecuentemente en forma arbustiva, alcanzando entonces una altura de 2 a 4 metros siendo utilizado en algunas zonas fructíferas (Infoagro, 2017).

Propagación por estacas: Una estaca es una parte de un tallo, hoja o raíz que se separa de la planta madre, y se coloca bajo condiciones ambientales favorables, para inducirla a formar raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente. Estacas como método asexual: Se obtienen individuos iguales genotípicamente al progenitor, la porción vegetativa, separada de la planta madre, es capaz de formar una nueva planta, método rápido (esquejes), simple (estacas leñosas) y barato, muy usado para propagar plantas ornamentales y frutales. ¿Como se obtienen nuevas plantas a partir de estacas? Es posible por dos características de las células vegetales es decir la Totipotencia: es toda célula vegetal individual es capaz de regenerar una planta sin importar el grado de diferenciación alcanzado. Para ello se requieren condiciones específicas referidas al medio del cultivo, relaciones hormonales, temperatura, fotoperiodo, etc.

Todo proceso de diferenciación está regulado por el balance entre diferentes tipos de reguladores del crecimiento, fundamentalmente citocininas de auxinas y las estacas pueden ser hechas a partir de diferentes partes de la planta: raíces, tallos, hojas. Las más importantes en agricultura son las estacas de tallo.

La formación de raíces se debe a que las auxinas se transportan polarmente, desde el ápice, provenientes de las yemas, hacia las bases donde estimulan el fenómeno. La formación de raíces es un proceso endógeno, que ocurre generalmente a partir de la multiplicación radial de células del meristema secundario. Se forma una placa necrótica (suberina) en la zona de corte como un sello (impide la desecación del material). Posteriormente células de atrás de la zona de corte se dividen y forman parénquima (callo).

Las Estaca con presencia de callo: son las que alrededor del cambium se forman primordios radiculares, Desarrollo y emergencia de raíces nuevas (ruptura de otros tejidos del tallo), Formación de conexiones vasculares (xilema y floema) en el nuevo tejido formado.

Emergencia de las raíces adventicias, se puede observar la diferenciación de elementos vasculares que las conectan con el sistema vascular del brote (VSIP.INFO, 2021).

En Bolivia, Cochabamba es el mayor productor de plantines desde 1998. La producción se realiza en el huerto experimental de la asociación de viveristas. En La Paz desde los años 2000 se comenzó con la propagación de pie de injerto. Con la institución Sallimi, de manera efectiva en la comunidad Cebollar Cantón Caracoto, por otro lado, el Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria (PASA) (Aguilar, 2002)

Los enraizadores son insumos que se aplican a los cultivos con el fin de fortalecerlas y promover el desarrollo de gran cantidad de raíces, a través de fitohormonas de enraizamiento cuanto más fuertes y saludables sean las raíces, más saludable será la planta. Mientras que diferentes productos parecen reclamar características estimulantes de la raíz, algunos tipos parecen funcionar mejor que otros (FAGRO, 2018).

ANTECEDENTES.

El membrillo ya era cultivado en Babilonia desde la antigüedad. Parece ser autóctono de Europa meridional o de las orillas meridionales del mar Caspio. Actualmente se encuentra de forma natural en el centro y sudeste de Asia (Armenia, Turkestan, Siria, etc.). Los griegos conocían una variedad común que obtuvieron en la ciudad de Cydon, en Creta; de ahí su nombre científico; dedicaban este fruto a Venus y se ofrecía como

símbolo de la felicidad, del amor y de la fecundidad. Por su parte, los árabes buscaron en el membrillo una medicina natural, dado su elevado contenido en mucílago, que empleaban como laxante (valliser, mayo 2021).

Las zonas más consumidoras y productoras de membrilleros a nivel mundial son Oriente Medio y la antigua URSS. En diversas partes de Europa, el membrillo es comúnmente cultivado en las áreas centrales y del sur, donde los veranos son lo suficientemente cálidos como para que la maduración sea buena. No son cultivados en grandes cantidades; generalmente sólo uno o dos árboles de membrillo son cultivados en un huerto junto con manzanos y otros árboles frutales. En el área mediterránea tiene menos importancia. La producción mundial de membrillo se estima de alrededor de las 381,862 t.

Los principales productores se muestran en el Cuadro, **otros productores menores son Túnez, Brasil, Bulgaria, España, Bolivia, Francia Hungría, Argelia y Argentina**

País	Producción en toneladas	%
Turquia	105, 000	27.5
China	90,000	23.5
Marruecos	28,000	7.3
Argentina	26,000	6.8
Iran	25,000	6.5
Serbia y Montenegro	10,400	2.7
Uruguay	9.500	2.5
Mexico	7,500	2.0
Peru	5,200	1.4
Chile	4,250	1.0
	87,962	23.0

Y otros países		
Total	381,862	100.0

La actividad de producción nacional del membrillo en los valles de Bolivia en el año 2015 fue de:

Cultivo	Superficie (ha)	Produccion (tn)	Rendimiento (kg/ha)
Membrillo	108	610	5755

(INE, 2012)

JUSTIFICACION

Con esta aplicación de enraizadores a estacas de membrillero en la zona se pretende obtener el mayor porcentaje de prendimiento de estacas, incentivando a productores al incrementar el cultivo para lanzar al mercado, quedando como alternativa de propagación para mejorar los ingresos familiares.

También permitiendo aportar conocimientos y recomendaciones que serán de utilidad para la actividad agrícola no tradicional, en la cual se cultiva el membrillo.

Esta investigación pretende dar alternativas de propagación del membrillero, con propuestas técnicas del uso de enraizadores y con diferentes longitudes de corte de acuerdo a los resultados obtenidos, tomando en cuenta tres variantes; tres enraizantes, en la comunidad de Narvárez. Sirviendo al mismo tiempo de guía para agricultores, profesionales y estudiantes interesados en propagación de membrillero.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La baja población de plantaciones de membrillero (*Cydonia oblonga Mill*) en la zona nos enfoca a realizar una investigación en propagación por estacas y a su vez la aplicación de enraizadores, probando diferentes longitudes de cortes de estacas.

Por lo tanto, las investigaciones del prendimiento de membrillero (*Cydonia oblonga Mill*) con tres tipos de enraizadores, trata de obtener información del comportamiento

de las tres diferentes longitudes de cortes, y una evaluación de la eficiencia de los mismos. Presentándose como alternativa más de producción para la agricultura.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el efecto de tres enraizadores y tres longitudes de corte en la formación de raíces de estacas de membrillero (*Cydonia oblonga Mill*).

Objetivo específicos

- Evaluar el efecto de tres enraizadores en la formación de raíces de las estacas de membrillero (*Cydonia oblonga Mill*) de longitud 15, 25 y 30 cm.
- Determinar la longitud de la estaca para mayor eficacia en enraizamiento de membrillero (*Cydonia oblonga Mill*) en la comunidad de Narváez.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio. (R B / C)

HIPOTESIS

Ha. Hipótesis alterna

Cuando se utilizan productos de enraizamiento para la propagación, se espera tener de enraizamientos o prendimiento de los esquejes superiores.

Ho. Hipótesis nula

Los enraizadores no tendrán un resultado relevante en la propagación de membrillero (*Cydonia oblonga Mill*).