

Proyecto FONDEF D03I1012
“Selección Genotípica y Desarrollo Industrial de Extractos de Quillay”

1. ANTECEDENTES

El proyecto es una iniciativa que nace como respuesta a una necesidad de la empresa Natural Response S.A., institución dedicada a la producción de extractos naturales provenientes del quillay (*Quillaja saponaria* mol.). El desafío planteado por la empresa fue mejorar el rendimiento productivo de los extractos de quillay, optimizando, por una parte, el proceso industrial en planta, y por otra, el abastecimiento y calidad de la materia prima. En este contexto, nace la asociación con OTERRA.

CÓDIGO DEL PROYECTO	D03I1012
AÑO DE ADJUDICACIÓN	2004
DURACIÓN	4 años
ÁREA PRIORITARIA	Forestal e Industrial
MONTO TOTALES	472.756.000
MONTO FONDEF ASIGNADOS	150.000.000
DIRECTOR	Juan Velozo Soto
INSTITUCIÓN PRINCIPAL	Universidad Mayor, OTERRA
EMPRESA ASOCIADA	Natural Response S.A.

2. OBJETIVOS

1. Desarrollar extractos comerciales de Quillay con altos estándares de calidad, a partir de la purificación de los componentes y la selección de la materia prima.
2. Seleccionar genotipos de Quillay en función de los requerimientos industriales para la producción de extractos, mediante la evaluación de la diferenciación genecológica de la especie.

Para el cumplimiento del primer objetivo fue necesario caracterizar en detalle los componentes químicos de los extractos industriales del quillay y montar técnicas simples para la caracterización de la materia prima. Para cumplir el segundo objetivo, se realizó una evaluación de la diferenciación genecológica del quillay en Chile, muestreando individuos a lo largo de toda la distribución de la especie, entre la IV y la IX Región.

3. RESULTADOS

Resultados Industriales

Avances en la mejora de Procesos

Para este proceso, se montaron técnicas de análisis de polifenoles, polisacáridos y proteínas para caracterizar los diferentes extractos y las materias primas, lográndose dilucidar un 80% de los componentes químicos de los extractos. El mejor conocimiento de éstos ha permitido elaborar productos de mayor estandarización y utilizar herramientas de proceso específicas para la purificación según la aplicación, como por ejemplo, un nuevo producto para espumante en cerveza. Estos resultados han permitido presentar una solicitud de patente sobre el uso de los extractos de quillay en la estabilización de espuma de cervezas, documento que está en proceso de evaluación.

Resultados Selección de Quillay

Esta selección de carácter genotípica se realizó para:

- Identificar y caracterizar poblaciones de quillay a lo largo de la distribución de la especie.
- Evaluar la existencia de ecotipos o razas de quillay en Chile.
- Evaluar la incidencia genética y ambiental en el contenido de extractos del quillay.
- Seleccionar individuos o genotipos plus que sean la base para el desarrollo de la mejora genética de la especie y para el desarrollo de cultivos industriales.

Muestreo de Quillay

Debido a la amplia distribución de la especie, entre la Región de Coquimbo y la Región de la Araucanía, se utilizaron tres niveles o escalas de trabajo para realizar el muestreo. Primero se definieron 8 macrozonas, luego 33 poblaciones de quillay, y finalmente 76 árboles seleccionados en base a criterios productivos industriales, factibilidad de acceso para la toma de muestras, y las características fenotípicas. A cada individuo seleccionado se le georeferencio y caracterizó respecto a su fenotipo, crecimiento y entorno ambiental. Además, se tomaron de ellos muestras de madera para análisis de extractos en dos temporadas y se recolectó material vegetal para el proceso de propagación vegetativa. Los resultados de los análisis de los extractos, más la evaluación del incremento en biomasa de los 76 individuos, permitieron hacer un ranking de los árboles. Éste se usó para hacer una preselección de 20 individuos, entre ellos los 13 primeros en la clasificación, cinco con características poco comunes, y los dos individuos con menor contenido de saponinas.

Análisis genético molecular

Este estudio se realizó mediante un convenio de investigación con INIA La Platina, y tuvo como objetivo identificar marcadores moleculares que permitieran caracterizar la diversidad genética del quillay en su gradiente de distribución y lograr hacer huella genética de individuos selectos. Para el estudio se utilizó la técnica de análisis genético denominada AFLP. El análisis de los polimorfismos mediante agrupamiento (índices de similitud) permitió establecer que existen dos grupos genéticos principales, uno más estrechamente relacionado entre las 23 accesiones que lo integran, y otro, en el que se detectaron mayores diferencias genéticas entre sus integrantes. Los resultados son un importante avance sobre el conocimiento de la especie y permitirán avanzar en investigaciones futuras tendientes al mejoramiento genético del quillay con fines productivos.

Propagación vegetativa de quillay

Este proceso tuvo dos resultados principales. Primero generar plantas (clones) de los individuos preseleccionados (20), para su utilización en los ensayos de terreno, en un huerto semillero clonal y para un banco genético de quillay. Segundo, evaluar la capacidad de propagación de los individuos para incorporar este factor en la selección final. El proyecto contempló realizar ensayos de propagación por estacas, y además un estudio micropropagación *in vitro* de material adulto, para todos los individuos que se seleccionaron para el estudio.

Ensayos en terreno

La actividad contempló el establecimiento de tres ensayos en terreno, donde se evaluó durante 1 año las plantas (clones) originadas con la propagación vegetativa de individuos preseleccionados de quillay. El objetivo de estos ensayos fue evaluar el desempeño de los clones en diferentes sitios, buscando sacar las primeras conclusiones respecto al impacto que tiene la genética y el ambiente en el contenido de extractos saponínicos en quillay, y además complementar al análisis genético molecular, en la identificación de potenciales grupos o razas de quillay.

Luego de un año de crecimiento, se evaluó el incremento en biomasa de cada clon, y el contenido de extractos de su madera y hojas. Estas mediciones permitieron comparar el desempeño de cada clon respecto a sí mismo y respecto a los otros en los tres ensayos, y además, comparar su desempeño respecto a su árbol padre. Los resultados validaron en parte lo visualizado en el análisis genético molecular, ya que el contenido de extractos se comportó relativamente homogéneo en todos los clones y en todos los ensayos, excepto los clones provenientes de las poblaciones de la misma Macrozona diferenciada genéticamente a nivel molecular.

Estos resultados permitieron concluir que efectivamente existen dos poblaciones de quillay con diferenciación genética y que además, esta diferenciación incide en la capacidad de las plantas para producir extractos saponínicos. Finalmente, la combinación sitio/clon podría permitir identificar los mejores genotipos para sitios determinados, logrando sustantivos incrementos en extractos industriales y en crecimiento de biomasa.

Selección final

Una vez integrados todos los resultados antes descritos, se generó una tabla de datos para los 18 clones preseleccionados. A cada variable se le asignó un factor de importancia y se generó una ecuación simple para estimar un Valor de Selección (VS) y definir los mejores árboles.

V.S= (Prom.Saponin. x 0.3) + ((1-Coef.Var) x 0.15)) + (Crec.bio x 0.25) + (Ind. Propag x 0.3)

Donde:

Prom.Saponin: Es el promedio de contenido de extractos en las dos muestras realizadas a los árboles padres.

Coef.Var: Coeficiente de variación entre el contenido de extractos en las dos muestras realizadas a los árboles padres.

Crec.bio: Crecimiento en biomasa de los árboles padres.

Ind. Propag: Índice de capacidad de propagación (valores entre 1-5)

Así, el resultado de la ecuación permitió definir para cada una de las dos poblaciones (posibles razas) definidas, los 4 mejores individuos, de acuerdo a la integración de todas las variables señaladas.

Los 8 individuos seleccionados serán utilizados para instalar un huerto semillero clonal destinado a la producción de semillas y plantas mejoradas de quillay; y además, para continuar la investigación y desarrollo de esta importante especie.