

Fichas descriptivas técnicas de los estimulantes para la resinación y protocolo de su aplicación

1. Objetivo/s

Desde el Centro de Investigación Forestal de Lourizán, en 2021 se procedió a la fabricación de parte de las pastas estimulantes que se probaron en la primera anualidad del Proyecto Acrema en distintos ensayos de resinación en pinares (*Pinus pinaster* Ait.) en Galicia y en otras zonas resineras de la Península, tanto para el sistema tradicional de pica de corteza, como para la pica mecanizada y para el Borehole.

También se utilizaron en los trabajos de microresinado, con la idea de conocer previamente la capacidad resinera de los pinos sin la necesidad de realizar una pica productiva y seleccionar las pastas más productoras.

Tabla 1. Cronograma de fabricaciones de geles, pastas y líquidos estimulantes para las campañas 2021 y 2022.

ESTIMULANTE	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	DESTINO	CANTIDAD
ASACIF	Ácido salicílico en medio ácido	Galicia	Picas y microresinado (triturado)	comercial
ETHREL ÁCIDO	Ácido cloroetilfosfónico, ácido sulfúrico	Asia	Microresinado	500 ml
ORANGE	Aceite de naranja, A partir de PREVAM® insecticida y fungicida	Innovación	Microresinado	500 g
BAK+	Ácido benzoico con K+	Innovación	Microresinado	500 g
REYJAP	Estilbenos, polifenoles y taninos de rizomas de <i>R. japónica</i>	Innovación	Microresinado	500 g
CITRIGEL	Ácido cítrico	Innovación	Microresinado	500 g
ECOCIF3	Ácido cítrico	Innovación	Microresinado	500 g
MBG10			Microresinado (gel)	400 ml
MBG100			Microresinado (gel)	400 ml
ASACIF PLUS	Ácido salicílico en medio ácido	Galicia	Picas	comercial
ASACIF MINUS	Ácido salicílico en medio ácido	Galicia	Picas	comercial



Figura 1. Garrafas de pasta ácida Asacif, Asacif Plus y Asacif Minus. Pasta de resinación aportados por el CIF de forma comercial al ensayo de pica de corteza.



Figura 2. Estimulantes de resinación aportados por el CIF al ensayo de microresinado.

2. Metodología: actividades realizadas.

En 2021, el CIF Lourizán participó en distintos ensayos de resinación en pinares en Galicia y en otras zonas resineras de la Península. Para estimular la producción de resina se ensayaron distintos estimulantes, algunos ya aplicados en campañas anteriores y otros que suponen una novedad.

En los ensayos se han aplicado estimulantes propios (Fig. 1 y fig. 2), la gelificación de dos estimulantes líquidos de la MBG y asesoramiento para la gelificación de dos pastas del CETEMAS.

En 2022 se procedió a la creación de las nuevas pastas ASACIF modificadas (Asacif plus y Asacif Minus) para los nuevos ensayos de Pica circular.

A continuación, se procede a realizar una breve descripción de la composición, formulación y procesos necesarios para llevar a cabo la obtención de los estimulantes encargados al CIF Lourizán:

- ASACIF: La pasta ASACIF empleada en esta campaña es la pasta comercial fabricada por PROQUIDEZA con la fórmula del CIF. La pasta se elabora con ácido salicílico como principio activo, como ya se probó en ensayos publicados por Rodrigues KCS, Fett-Neto AG, 2009, y la incorporación de ácido sulfúrico. La base sólida de la pasta está constituida especialmente por salvado de trigo. Se ha procedido a su trituración para homogeneizar la textura y facilitar su aplicación en microresinado con el envase adecuado.
- ETHREL: El estimulante ETHREL ácido (ácido 2-cloroetilfosfónico en ácido sulfúrico) mantiene la misma fórmula líquida para aplicar pulverizado como en campañas anteriores. Es un producto compuesto por Etefon 48%, de acción fisiológica que regula diversas funciones vegetales. Tiene diversas aplicaciones, como regulador del desarrollo y la floración, del cuajado y la maduración de los frutos.
- ORANGE: se utiliza como principio activo un insecticida/fungicida derivado de un compuesto natural obtenido de cítricos en base oleosa. Constituye una novedad en cuanto a estimulación para producción de resina. Utilizaríamos PREVAM® en disolución acuosa a razón de 4ml de PREVAM® por litro de agua.

- BAK+: se empleará como principio activo un ácido orgánico en base acuosa con/sin adición de un inductor de defensa ('elictor') químico. Los inductores para formular este estimulante son el ácido benzoico asociado a un cofactor metálico de las terpeno sintasas (Fe+2, K+1, Mn+2) que aumentaron la producción de oleorresina durante el verano en Pinus eliottii en ensayos publicados por Silva, Rodrigues-Corrêa y Fett-Neto, 2013. Se siguen con modificaciones las conclusiones del trabajo de Oliveira Junkes et al, 2019. La formulación del estimulante consiste en una solución glicerol:agua 1:4 (v/v) con ácido benzoico 50 mM y sulfato potásico 500 mM.
- REYJAP: formulado con inductores ('elictores') naturales. Se comprueba el uso de compuestos fenólicos como estimulantes. Como fuente de éstos, se empleará una formulación basada en polvo seco de rizoma de Reynoutria japonica, rico en estilbeno, en extracto acuoso en concentración 2 mg/ml
- CITRIGEL: Consiste en la invención de un nuevo estimulante orgánico en el cual se utiliza como principio activo ácido cítrico en base acuosa en relación 100 g ácido cítrico en 100 ml de agua destilada disueltos en 30 g de alcohol etílico 96°.
- ECOCIF_3: Pasta de ácido orgánico en soporte semisólido que contiene como principio activo ácido cítrico monohidrato en base acuosa y bentonita para conseguir la consistencia deseada para que sea fácilmente aplicable a la hora de realizar la estimulación.
- Los geles MBG10 y MBG100 son estimulantes diseñados por la Misión Biológica de Galicia (CSIC) y la única aportación del CIF fue gelificarlos para facilitar su aplicación.
- ASACIF PLUS: La pasta ASACIF PLUS empleada en esta campaña es la pasta comercial fabricada por PROQUIDEZA con la fórmula del CIF. La pasta se elabora con ácido salicílico como principio activo y la aportación de ácido benzoico en un 1 % (p/p), además de una disminución del ácido sulfúrico al 20 %. La base sólida de la pasta está constituida especialmente por salvado de trigo.
- ASACIF MINUS: La pasta ASACIF MINUS empleada en esta campaña es la pasta comercial fabricada por PROQUIDEZA con la fórmula del CIF. La pasta se elabora con ácido salicílico como principio activo, y con una disminución del ácido sulfúrico al 20 %. La base sólida de la pasta está constituida especialmente por salvado de trigo.

Las fórmulas en gel pueden ajustarse ligeramente en función de la textura final y del tipo de envase a utilizar para facilitar su aplicación. El estimulante ETHREL ácido mantiene la misma fórmula líquida para aplicar pulverizado como originalmente. La pasta ASACIF empleada es la pasta comercial fabricada por PROQUIDEZA con la fórmula del CIF. Se puede proceder a su trituración para homogeneizar la textura y facilitar su aplicación en microresinado con el envase adecuado.

3. Resultados de las actividades.

3.1 Cumplimiento del resultado esperado.

El CIF de Lourizán tenía el objetivo de obtener el mayor número de estimulantes posibles para probar en los ensayos y así mejorar la producción de resina, de tal manera, el resultado obtenido fue la obtención de siete pastas estimulantes, más la gelificación de dos pastas de la MBG y el asesoramiento para la gelificación de dos pastas del CETEMAS en 2021 y las nuevas pastas Asacif

plus y Asacif minus en 2022.

3.2 Cumplimiento del hito intermedio.

Durante el proceso de búsqueda bibliográfica para la creación o modificación de las pastas ya existentes, y la producción de las mismas se fueron buscando antecedentes de pastas estimulante o sustancias que podían producir una estimulación en la producción de resina, se fueron solucionando los problemas que iban apareciendo hasta obtener el mejor resultado posible para la correcta aplicación de los estimulantes por parte de los resineros.

3.3 Cumplimiento del hito final.

Finalmente se han conseguido con éxito la aportación al proyecto Acrema de siete pastas estimulantes entre las que figuran pastas inorgánicas y pasta orgánicas ecológica y dos nuevas pastas estimulantes para los nuevos ensayos de pica circular mecanizada, con la consistencia perfecta para la correcta aplicación y adherencia a las heridas para el resinado. Además de gelificar correctamente los estimulantes de la MBG y el asesoramiento al CETEMAS para la gelificación de sus pastas propias.

3.4 Aportación a la fuente de verificación final (si es el caso).

El CIF de Lourizán a partir de la entrega de los mencionados estimulantes y todos los procesos derivados para conseguir la aplicación más cómoda posible para el resinero cumple con sus objetivos obteniendo satisfactorios resultados en los datos de producciones que se fueron realizando en los ensayos de campo de las distintas parcelas de ensayo.

4. Prioridad o área focal atendida.

Desde el CIF de Lourizán se pretendía a partir de los trabajos de desarrollo de estimulantes comprobar y observar las distintas producciones e ir manteniendo y mejorando aquellas pastas que son mejores productoras y anular aquellas en las que no se obtuvieron buenos resultados, y así, ir mejorando los rendimientos productivos.