



Conservando y restaurando los bosques de tejo de la Cordillera Cantábrica

Kantauriar Mendikatearen hagin basoak zaintzen eta leheneratzen

Conservando e restaurando os bosques de teixo da Cordilleira Cantábrica

Conservation and restoration of mediterranean *Taxus baccata* woods in the Cantabrian Mountains

Propagación vegetativa de *Taxus baccata* mediante técnicas hormonales avanzadas como nueva estrategia ambiental y de conservación



Propagación vegetativa de *Taxus baccata* mediante técnicas hormonales avanzadas como nueva estrategia ambiental y de conservación

Eva Lozano-Milo, Esther Barreal y Pedro Pablo Gallego

AgroBiotech for Health

Departamento de Biología Vegetal y Ciencias del Suelo

Facultad de Biología.



Agradecimientos
Pablo Ramil Rego
Javier Ferreiro



LIFE BACCATA
20/05/2021



1. Estado del Arte
2. Protocolo de enraizamiento de estaquillas
3. Problemas detectados y soluciones
4. Resultados
5. Conclusiones

1. Estado del arte



Tejo en una especie **recalcitrante** al enraizamiento:



Referencia	Aplicación	IBA (mg L ⁻¹)	Tiempo	Tasa enraizamiento
Alegre, 2001	Inmersión R	5000	5 – 6 meses	1 - 18 al 24 %
Aslam, 2017	Inmersión P	500 – 2000	5 meses	8 - 77 %
Bayraktar, 2018	Inmersión	1000 y 5000	4 meses	0 - 80 %
Das & Jha, 2018a	Inmersión R	0 – 5000	5 meses	0 - 46 %
Das & Jha, 2018b	Inmersión R	1000 – 5000	6 meses	0 - 44 %
Itanagar, 2006	Inmersión P	1000 – 12500	5 meses	16 - 77 %
Nazir, 2018	Inmersión P	500 y 1000	4 meses	0 - 95 %

1. Estado del arte



FACTORES clave del enraizamiento

Especie *Taxus baccata*

Población

Edad del árbol y etapa de desarrollo de la
estaquilla

Época del año de la recogida y/o cultivo

Concentración de la auxina

Método de aplicación de la auxina



1. Estado del arte



Concentración de Auxina
Insuficiente → no efecto positivo en enraizamiento
Excesiva → síntesis etileno. "Browning" y/o necrosis

Auxinas	
IAA	✗
ANA	
IBA	✓

Métodos de aplicación	Condiciones de aplicación	
Talco (polvo)	0,5 – 2 cm en auxina + talco en polvo	✗
Inmersión prolongada (P)	20 – 250 mg L ⁻¹ , 2 – 48 h	
Inmersión rápida (R)	500 – 10.000 mg L ⁻¹ , 1 – 5 s	✓



Condiciones de cultivo
25 ± 1 °C
80 - 90 % humedad relativa

1. Estado del arte



Tejo en una especie **recalcitrante** al enraizamiento:



Referencia	Aplicación	IBA (mg L ⁻¹)	Tiempo	Tasa enraizamiento
Alegre, 2001	Inmersión R	5000	5 – 6 meses	1- 18 al 24 %
Aslam , 2017	Inmersión P	500 – 2000	5 meses	8 - 77 %
Bayraktar, 2018	Inmersión	1000 y 5000	4 meses	0 - 80 %
Das & Jha, 2018a	Inmersión R	0 – 5000	5 meses	0 - 46 %
Das & Jha, 2018b	Inmersión R	1000 – 5000	6 meses	0 - 44 %
Itanagar, 2006	Inmersión P	1000 – 12500	5 meses	16 - 77 %
Nazir, 2018	Inmersión P	500 y 1000	4 meses	0 - 95 %



1. Estado del Arte
2. Protocolo de enraizamiento de estaquillas
3. Problemas detectados y soluciones
4. Resultados
5. Conclusiones

2. Protocolo



Selección material sano

Preparación estaquillas

Limpieza superficial
Etanol 70 %

Escisión corteza de la
base

Inmersión soluciones con
hormonas

Secado

Sustratos



2. Protocolo



Selección material sano

Preparación estaquillas

Limpeza superficial
Etanol 70 %

Escisión corteza de la
base

Inmersión soluciones con
hormonas

Secado

Sustratos



2. Protocolo



Selección material sano

Preparación estaquillas

Limpieza superficial
Etanol 70 %

Escisión corteza de la
base

Inmersión soluciones con
hormonas

Secado

Sustratos



2. Protocolo



Selección material sano

Preparación estaquillas

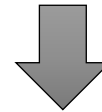
Limpieza superficial
Etanol 70 %

Escisión corteza de la
base

Inmersión soluciones con
hormonas

Secado

Sustratos



[IBA] (m g L ⁻¹)	0	500	1000	2000	5000
------------------------------	---	-----	------	------	------

2. Protocolo



Selección material sano

Preparación estaquillas

Limpieza superficial
Etanol 70 %

Escisión corteza de la
base

Inmersión soluciones con
hormonas

Secado

Sustratos



2. Protocolo

Selección material sano

Preparación estaquillas

Limpieza superficial
Etanol 70 %

Escisión corteza de la
base

Inmersión soluciones con
hormonas

Secado

Sustratos



Turba

Turba : Perlita (1:1)

Perlita (Hoagland)

1900 estaquillas





1. Estado del Arte
2. Protocolo de enraizamiento de estaquillas
3. Problemas detectados y soluciones
4. Resultados
5. Conclusiones

3. Problemas y Soluciones



1- Conservación del material de campo en el laboratorio

Bolsas



Excesivo Tiempo

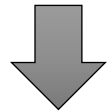


3. Problemas y Soluciones



1.- Conservación del material de campo en el laboratorio

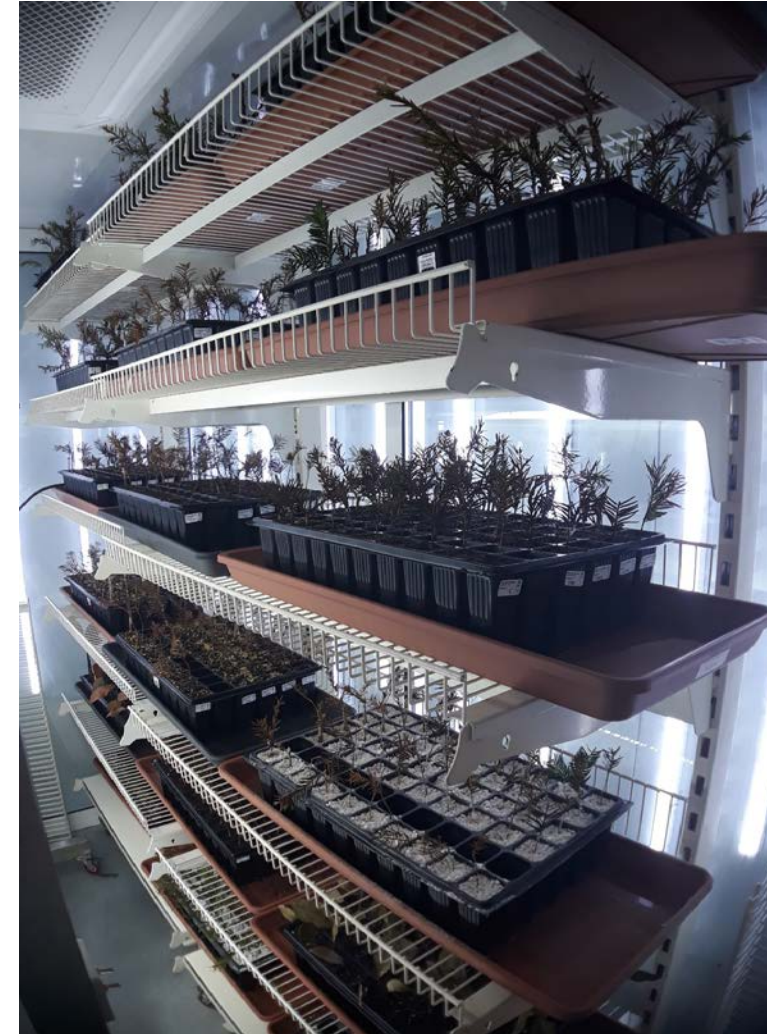
- A. Conservación del material **en papel y cajas de cartón** en lugar de en bolsas plásticas para **evitar la descomposición** del material vegetal.
- B. Recogida del material de **forma gradual** con el fin de evitar **la clorosis causada** por excesivo tiempo en cámara de conservación. Necesidad de tiempo para su cultivo y necesidad de espacio.



3. Problemas y Soluciones



2.- Falta de espacio: enraizar 1900 estaquillas



3. Problemas y Soluciones



2.- Falta de espacio: enraizar 1900 estaquillas



C. Dotar invernadero



3. Problemas y Soluciones



2.- Falta de espacio: enraizar 1900 estaquillas



C. Dotar invernadero



3. Problemas y Soluciones



3.- Contaminación de las estaquillas



3. Problemas y Soluciones



3.- Contaminación de las estaquillas



D. Limpieza con agua y cepillo seguida por etanol 70%





1. Estado del Arte
2. Protocolo de enraizamiento de estaquillas
3. Problemas detectados y soluciones
4. Resultados
5. Conclusiones

4. Resultados



4 meses en turba



C	500 mg L ⁻¹	1000 mg L ⁻¹	2000 mg L ⁻¹	5000 mg L ⁻¹
		●		
	●		R	
R				
		●		
			●	
	●			
R				●
		R		

5 tratamientos IBA
×
10 plantas / tratamiento



50 plantas

10 verdes
(20%)

4 Raíz
(8%)

4. Resultados

4 meses en turba



4. Resultados

4 meses en turba



4. Resultados

4 meses en turba



4. Resultados

4 meses en turba





1. Estado del Arte
2. Protocolo de enraizamiento de estaquillas
3. Problemas detectados y soluciones
4. Resultados
5. Conclusiones

5. Conclusiones



1. El tejo **es recalcitrante** al enraizamiento de estaquillas de invierno.
2. Tiempos largos (**5-6 meses**) para evaluar efecto de los tratamientos.
3. A los 4 meses se obtuvo enraizamiento en las **estaquillas más jóvenes**.
4. Las estaquillas requieren de un **tamaño mínimo** para ser viables.
5. Las estaquillas una vez enraizadas deben **trasplantarse (alveolos a macetas)** para evitar daños en la raíz.



Futuro

Sistemas de Cultivo *in vitro*

Sistemas de Enraizamiento en

Sustrato en Túnel

Sistemas de Enraizamiento en

Aeroponía



Sistemas de cultivo *in vitro*

Mayor tasa de
reproducción



Cultivo de planta



Menor riesgo de
contaminación

Menor necesidad
de espacio



Sistemas de enraizamiento en túnel y en aeroponía versus sustrato



Curso 2019/2020

Diseño de protocolos de enraizamiento de especies leñosas de bosque autóctono

Laura Feans Losada

Túnel



Objetivo

- Reducir los tiempos de enraizamiento logrados hasta el momento utilizando sustratos y buscar una **alternativa** empleando **sistemas en túnel y aeropónicos**.

Aeroponía



Túnel de niebla



Desarrollo de nuevos brotes

Mantuvo las acículas verdes.

No formación de callo o raíces a los 30 días

Con finamiento: **todo muerto.**

Aeroponía



Si formación de **callo o raíces** a los 30 días, frente a los **4 meses** en sustrato.

Con fin a m i e n t o : **todo m u e r t o**.



Propagación vegetativa de *Taxus baccata* mediante técnicas hormonales avanzadas como nueva estrategia ambiental y de conservación

MUCHAS GRACIAS

Pedro Pablo Gallego

pgallego@uvigo.es

647343124