

INV-MARS : EXPERIMENTS

Centro: IES de Ortigueira

Profesora tutora: Patricia Hermida Galán

Alumnos: Ana Pita Romero / Paula Cuevas Seoane

Curso: 4º ESO

1.- Resumen: Este trabajo representa un acercamiento al mundo de la Biotecnología a través de una serie de experimentos de cultivo *in vitro* pensando en alternativas de cultivo agrícola para una futura colonización del planeta Marte.

2.- Introducción y propósito del trabajo: Somos un grupo de 2 alumnos de 4º ESO del IES de Ortigueira, que con la presentación de este proyecto, presentamos una parte del enorme trabajo que desde hemos llevado a cabo en nuestro centro a través del método de Trabajo por Proyectos (ABP). “INV-MARS:experiments” es pues parte de dicho trabajo, que empezó buscando información en la red para nuestra lluvia de ideas, de este modo encontramos información acerca de las similitudes entre nuestro planeta y Marte.

Entonces, pensamos que ante problemas actuales de nuestro planeta: la desertización, la capa de ozono, el estrés hídrico debido al crecimiento demográfico, etc. si el ser humano investiga a fondo Marte, sería posible comprender, por ejemplo, por qué motivos la hidrología marciana ha acusado cambios tan sustanciales. Por lo tanto, lo que pudiéramos aprender de lo sucedido en Marte nos llevaría a tomar precauciones como para que a la Tierra no le suceda lo mismo en el futuro.

3.- Antecedentes

El trabajo se ha originado en el marco del Club de Ciencias del IES de Ortigueira y siguiendo los experimentos diseñados en el kit Vitroplant (Campus Terra – USC) por el profesor Juan Luis Fernández Lorenzo desde el laboratorio de micropropagación de la Escuela Politécnica del Campus de Lugo (USC).

4.- Estudio del estado de la arte: Cultivo *in vitro*

4.1.- Concepto de cultivo *in vitro* o micropropagación

La regeneración de plantas mediante cultivo *in vitro* (micropropagación) consiste en la obtención de plantas completas a partir de **explantos** (porciones de tejido o de órganos de la planta, necesarios para iniciar el cultivo) que se introducen en condiciones asépticas en recipientes de vidrio, sobre medios de cultivo específicos y bajo condiciones de luz y temperatura controladas. Este método de propagación no depende de la época del año y permite obtener muchas plantas en un espacio muy reducido.

4.2.- Material de partida: explantos

4.3.- Medios de cultivo

Normalmente, se utiliza el medio de cultivo semisólido (caracterizado por la presencia de un gelificante, como el *agar-agar*).

4.4.- Cámara de cultivo

Es un sistema cerrado donde las plantas brotan y enraizan sobre un medio nutritivo y en condiciones estériles. Además han de estar en condiciones de luz y temperatura controladas.

4.4.1.- Diseño

Le hemos dado forma de armario cerrado de 140 x 70 x 100 cm, puesto que será enviada en el interior de una lanzadera con los explantos y brotes a cultivar y enraizar en su interior, para investigar 1 ciclo vegetativo completo de dichas especies, y por tanto hemos decidido hacer un contenedor totalmente estanco.

4.4.2.- Materiales

Después de estudiar una serie de materiales que cumpliesen las premisas de ser ligeros, aislantes y económicos, finalmente optamos por fabricar nuestra cámara de porexpan de 4 cm de espesor.

5.- Hipótesis: ¿Por qué el cultivo in vitro?

Marte sólo obtiene el 60% de la radiación solar.

Solución:

-dentro de la cámara de cultivo in vitro esto se solventa con luces fluorescentes que proporcionan en todo momento entre 2000 y 3000 luxes

- dentro de la colonia las plantas van a estar en el huerto, y aprovechan a tope este ratio del 60% porque están dentro de una cúpula transparente

En principio, no se utilizaría el suelo marciano, sino la cámara de cultivo. Pero, una vez enraizadas las plantas ya habremos acondicionado el suelo de la misma en la que acondicionas el suelo para un jardín en la Tierra, y así puedes cultivar plantas. A dicho huerto se le proporcionará el agua desalinizada procedente del lago subglaciar descubierto en Marte.

6.- Resultados:

Actividad 1. Obtención de yemas axilares de segmentos de rama de 12 especies.

Las especies utilizadas han sido: haya, abedul, serbal, fresno, arce, nogal, cerezo, aliso, castaño (3 variedades diferentes) y roble.

El **seguimiento** se ha llevado a cabo durante 49 días.

Resultado: Las especies que han tenido un mayor % de brote han sido por este orden nogal (*Juglans Regia*), roble (*Quercus Robur*) y cerezo (*Prunus Avium*).

Actividad 2. Seguimiento del enraizamiento in vitro de acebo (Ilex).

Se seguirán 8 microbrotes de acebo introducidos a enraizar en 3 recipientes con medios de cultivo diferentes:

- agar-agar con ácido-3-indolbutírico (auxinas) (Medio AIB)
- agar-agar (Medio 0)

- introducción durante 2 minutos en ácido-3-indolbutírico y a continuación en agar-agar (Medio dipping-AIB)

Seguimiento durante 7 semanas.

Resultado: El mejor resultado de enraizamiento corresponde al medio con dipping-AIB seguido del medio 0 y por último el medio AIB.

Actividad 3. Enraizamiento in vivo de morera (Morus alba).

Con dicha actividad se pretende ayudar a inducir el enraizamiento de la morera y su posterior aclimatación.

Seguimiento durante 50 días.

Resultado: A los 50 días se toman los datos

- % de enraizamiento = 25%

	N.º raíces	Long. raíz más larga (cm)
Planta n.º 1	8	1,1
Planta n.º 2	12	1,7
Planta n.º 3	7	1,5

Actividad 4. Seguimiento de la contaminación in vitro de abedul (Betula pendula).

Se procede a contaminar de 3 formas diferentes 3 matraces con Betula pendula.

Tras observación en lupa hemos identificado diferentes hongos y exudados.

Actividad 5. Aclimatación del acebo (Ilex) previamente enraizado in vitro (Act. 2).

Seguimiento durante 50 días desde el 28/03/19.

Resultado: A los 50 días se toman los datos de supervivencia y longitud hasta el ápice. Dado que todavía no han transcurrido los 50 días, se presentan los datos recogidos al inicio de la actividad:

Se extraen 23 microestacas, se etiquetan y se mide su altura hasta el ápice, que habrá de volver a medirse a los 50 días

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0,5	0,3	1,2	1,1	1,3	0,8	0,3	0,8	0,9	0,8	1,4	0,8	0,9	1,3	1,3	1,1	1,3	1,4	0,9	0,7	1,1	1,6	0,9

Actividad 6. Subcultivo de morera (Morus alba) sobre medio fresco.

Esta actividad se llevará a cabo en ausencia de cámara de flujo laminar de aire, en las mayores condiciones asépticas posibles.

Resultado: Obtención de una tasa de multiplicación del 100% (n.º de explantos finales/nº de explantos iniciales). Observación de algún foco de contaminación por hongos seguramente debido a la realización en ausencia de cámara de flujo laminar de aire.

Actividad 7. Establecimiento in vitro de explantos de roble (Quercus robur).

Esta actividad se llevará a cabo en ausencia de cámara de flujo laminar de aire, en las mayores condiciones asépticas posibles.

Seguimiento: Se inicia a los 67 días de iniciada la actividad 1 (28/03/2019).

Resultado: Actividad en desarrollo, los resultados se tomarán a los 35 días de su inicio. Se

tomarán datos de contaminación de los explantos establecidos. Aquellos establecidos con éxito, podrán ser subcultivados.

7.- Bibliografía:

Kit Vitroplant ,se trata de una recopilación de un serie de experimentos guiados y realizados desde el Campus Terra de la EPSE del Campus de Lugo (USC) y el Laboratorio de Micropropagación dirigido por Juan Luis Fernández Lorenzo.

Cabrera Velasco E. (2017) Efecto de la iluminación (tubos fluorescentes o LEDs) de las cámaras de cultivo sobre el cultivo in vitro de plántulas de *Medicago arborea* L.Trabajo Final de Biotecnología. Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid: 15-16

Lu M., 2002—Micropropagation of *Morus latifolia* Poilet using axillary buds from mature trees. *Scientia Horticulturae*, 96: 329–341.