

FITXA DEL PROJECTE - 2018

SENSIBILIDAD VEGETAL	
Centre: IES SAN FULGENCIO (ÉCIJA – SEVILLA)	Curs i Cicle (ESO/BAT/CFGM): 1º BTO
Categoria de concurs: FÍSICA - TECNOLOGÍA	
Nom del professor/a tutor/a: DIEGO CASTELLANO SÁNCHEZ	
Nom i cognoms dels participants (4 màxim), que participaran en la fira si el projecte és admès. Han de coincidir amb els registrats on-line. NO ES PODRAN MODIFICAR UNA VEGADA REALITZADA LA INSCRIPCIÓ.	
1. Juan Delgado Martín	3. Antonio de la Torre Hidalgo
2. Lourdes Barcia Rodríguez	4. Silvia Serrano Encina

1. Resum breu del projecte i objectius

Si bien una observación superficial parece sugerir que el mundo vegetal posee un nivel de complejidad decididamente bajo, la idea de que las plantas son organismos sensibles capaces de comunicarse y de que son “inteligentes”, ha aflorado en distintos momentos a lo largo de los siglos. En diferentes épocas y en contextos culturales heterogéneos, filósofos y científicos (de Platón a Demócrito, de Linneo a Darwin, de Fechner a Bose, por citar sólo unos cuantos de los nombres más conocidos) han expresado su convicción de que las plantas están dotadas de habilidades mucho más refinadas que las que comúnmente se observan (Mancuso S., Viola A. “Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal”. Galaxi Gutemberg 2013).

Las plantas poseen los mismos cinco sentidos de los que está dotado el ser humano: vista, oído, tacto, gusto y olfato, cada uno de ellos desarrollado a la manera “vegetal”, obviamente, pero no por ello menos satisfactoria. Así pues, ¿es lícito pensar que, desde este punto de vista, sean similares a nosotros? Nada más lejos: las plantas son extremadamente más sensibles y, además de nuestros cinco sentidos, poseen por lo menos otros quince. Por ejemplo, sienten y calculan la gravedad, los campos electromagnéticos, la humedad y son capaces de analizar numerosos gradientes químicos.

Gracias a sus sentidos las plantas se orientan en el mundo e interactúan con otros organismos vegetales, con los insectos y con los animales, con los que se comunican mediante moléculas químicas e intercambian información. Las plantas hablan entre ellas, reconocen a sus familiares y dan pruebas de tener caracteres distintos. Al igual que en el reino animal, en el vegetal existen plantas oportunistas y plantas generosas, honestas y falaces, que recompensan a quienes les ayudan y castigan a quienes tratan de lastimarlas (Trewavas, A. “Plant Intelligence” Naturwissenschaften, 92. 2005).

A partir del conocimiento del ciclo vital de algunos cultivos alimentarios, nuestro objetivo es llevar a cabo cultivos de diversas especies de plantas mono y dicotiledóneas tanto en condiciones de laboratorio, como en condiciones de invernadero, usando para ello como sustrato el suelo. Los estudios se centrarán tanto en los ámbitos de su cultivo como de su respuesta a determinados estímulos.

Partiendo de la premisa inicial, y teniendo en cuenta el objetivo descrito, el presente proyecto tratará de evaluar las distintas respuestas vegetales ante muy diversos estímulos tanto físicos como químicos. Para la estimación de la sensibilidad vegetal se emplearán medidas de parámetros morfológicos (longitud de raíz, tallo, superficie foliar, etc) y fisiológicos (tasa de fotosíntesis, evapotranspiración, temperatura foliar, etc).

2. Material i muntatge (Inclou alguna figura, esquema o fotografia de resolució mitjana-baixa)

Para comprobar nuestra hipótesis de que las plantas disponen de sensibilidad a estímulos muy diversos, se someten a un número variable de plantas de tomate o garbanzo a condiciones de cultivo con cambios de posición respecto a la dirección de la fuerza de gravedad, presencia de compuestos volátiles y efectos de corrientes eléctricas y campos magnéticos.

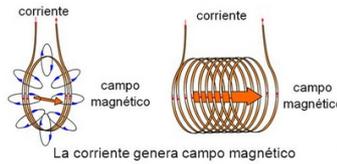
En el caso de los estudios de respuestas a cambios de posición respecto a la dirección de la fuerza de gravedad, los cultivos se realizan en macetas sometidas a un giro continuado en un dispositivo construido a partir de un taladro rotor acoplado a una rueda de bicicleta. El sentido de giro elegido ha sido el horario, y la velocidad de giro es de unas 20 rpm. De esta manera, las plantas no están sujetas de forma constante a una dirección de la fuerza de gravedad paralela a su eje vertical de crecimiento raíz-tallo. Como control se emplean plantas de la misma especie cultivadas en las mismas condiciones sobre una rueda similar pero que no está sometida a giro.

Para el caso de estímulos eléctricos se emplea una batería de coche conectada en serie a unas plántulas en crecimiento de tal manera que ambos polos se conectan a distinta altura en el tallo principal de dichas plantas. La corriente eléctrica circula a través del tallo con un voltaje de unos 12 V. En otra variante del experimento dicha corriente eléctrica es aplicada directamente al suelo mediante electrodos.

En los ensayos de campos magnéticos se somete a un grupo de macetas a campos de unos 20 μ T. Esto se realiza construyendo un solenoide con una caja a la que se enrollan 20 m de cable de cobre de 0,5 mm de diámetro conectado a un voltaje constante de 220 V. Las medidas de campo electromagnético se realizan con un detector digital LCD de Radiación Electromagnética (dosímetro).

Finalmente, para compuestos volátiles se usan cámaras selladas donde se colocan ambientadores o carne en descomposición para evaluar el efecto sobre el desarrollo vegetal.

FITXA DEL PROJECTE - 2018



3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

La gravedad es una fuerza que ejerce el planeta Tierra sobre la totalidad de los cuerpos. El centro terrestre atrae a todos los objetos con masa, que reciben la acción de esta fuerza. Las plantas, en este marco, responden a la gravedad a través del geotropismo. El geotropismo es una clase de tropismo: un desplazamiento o inclinación de orientación que realiza un organismo sésil (que está fijo en el sustrato) para responder a un estímulo. En este caso, el tropismo en cuestión se produce por la fuerza de gravedad. También llamado gravitropismo, el geotropismo es una reacción a la intensidad del campo gravitatorio. Las raíces de las plantas, para poder cumplir con sus funciones, crecen hacia el interior de la Tierra, hundiéndose en el sustrato; los tallos, en cambio, desarrollan su crecimiento hacia la superficie. Las diferentes concentraciones de auxina permiten que las plantas desarrollen el geotropismo. Esta hormona vegetal o fitohormona se encarga de regular el crecimiento de la planta, propiciando el desarrollo celular. Según cómo se concentre la auxina, el ejemplar crece una forma u otra. Cuando el geotropismo se produce en el sentido de la fuerza de gravedad, se habla de geotropismo positivo (las raíces). En cambio, si el geotropismo resulta opuesto al sentido de fuerza de gravedad, se trata de un geotropismo negativo (los tallos).

Para las descargas eléctricas directas o indirectas se parte de la fundamentación de que las plantas carecen de sistema nervioso que pudiera verse alterado por la acción de una corriente eléctrica pero si responderían a la generación de calor provocado por el paso de dicha corriente por sus tejidos. Este aumento de temperatura si tendría efectos sobre el desarrollo celular.

La ley de Ampère establece que una corriente eléctrica lleva asociada un campo magnético. Esta es la razón por las que se usan bobinas por las que se hace pasar una corriente eléctrica para obtener un campo magnético constante en el centro de la misma (solenoides). De esta manera podemos llegar a deducir que existe una relación entre un campo eléctrico y un campo magnético.

En el caso de los compuestos volátiles, aunque las plantas no tienen unos receptores tan específicos para los olores como los tienen los animales, sí que es cierto que responden a la presencia de compuestos en el aire, tales como fitohormonas, lo cual genera señales metabólicas que alteran el crecimiento vegetativo o la maduración de frutos.

4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

Para la determinación de los efectos de los distintos estímulos sobre las plantas se analiza su crecimiento mediante la comparación de parámetros biométricos entre plantas tratadas y plantas control. En este último caso, las plantas son cultivadas en las mismas condiciones que las plantas tratadas pero no son sometidas a los estímulos correspondientes. Des esta forma, todas las diferencias observables entre los dos grupos de vegetales podrán ser achacables a la presencia de los estímulos.

Para el caso del geotropismo se observa como las plantas que están en permanente reposos se curvan hacia la luz en el caso del tallo y hacia abajo en el caso de las raíces. Sin embargo, en las plantas que están en continuo giro no es observable dicha deformación de raíces y tallos, permaneciendo estas direcciones perpendiculares a la dirección de la fuerza de gravedad. Para las plantas sometidas a radiaciones no ionizantes se obtienen resultados muy disintos. Las plantas que son estimuladas con corrientes de 12 V sufren un decaimiento en su crecimiento observable a simple vista, mientras que las que crecen bajo la acción de un campo electromagnético parecen no mostrar diferencias de crecimiento ni en su peso fresco ni en su peso seco. De igual forma, aquellas plantas sometidas a la presencia de compuestos volátiles procedentes de carne en descomposición o ambientadores comerciales parecen mostrar diferencias medibles en su crecimiento.

5. Conclusions

El experimento está en aún en marcha y requiere la repetición de muchos ensayos para obtener conclusiones válidas, aunque los primeros indicios sugieren que no hay estímulos a los que las plantas responden de manera muy evidente y otros a los que no parecen responder tan claramente.

6. Bibliografia

<https://definicion.de/geotropismo/>
<http://www.europapress.es/ciencia/misiones-espaciales/noticia-plantas-usan-sexto-sentido-crecer-estacion-espacial-20150406130526.html>
http://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/2radiaciones_ionizantes_y_no_ionizantes.html