

Corso di “Fisiologia e biotecnologie vegetali” (10 CFU), Corso di Laurea in Biotecnologie

*Programma del corso*

Funzioni della cellula, dei tessuti e degli organi vegetali. Flusso dell'energia nei sistemi vegetali. Termodinamica e modalità di trasporto nelle cellule vegetali. Potenziale elettrochimico. Trasporto dell'acqua e traspirazione. Metabolismo delle piante: fotosintesi, fotorespirazione, piante C4 e CAM. Sintesi del saccarosio e dell'amido. Traslocazione dei fotoassimilati. Crescita e sviluppo della pianta: ormoni vegetali - struttura, biosintesi, effetti fisiologici e meccanismo di azione dell'auxina, delle citochinine, delle gibberelline, dell'acido abscissico e dell'etilene; fotomorfogenesi e fototropismo.

Nozioni di biologia molecolare delle piante: Arabidopsis pianta modello, utilizzo dei mutanti per lo studio della funzione dei geni. Colture di cellule e tessuti, micropropagazione.

Miglioramento genetico tradizionale. Metodologie di trasformazione genetica delle piante: Agrobacterium e sistema biolistico; sistemi di selezione delle piante trasformate. Progettazione di un costrutto transgenico; promotori costitutivi, tessuto-specifici e inducibili; sovraespressione e silenziamento. Applicazioni delle biotecnologie vegetali in campo agroalimentare, industriale e farmaceutico. Problematiche degli OGM.

*Testi consigliati:*

Taiz L., Zeiger E., Fisiologia Vegetale, quarta edizione, Ed. Piccin, Padova

Slater, N.W. Scott, Plant Biotechnology, Oxford University Press

Materiale fornito dal docente

*Modalità di esame:* esame orale finale

*Test in itinere:* prova orale dopo il modulo di Fisiologia vegetale

*Obiettivi di apprendimento*

In base alle conoscenze acquisite, gli studenti dovranno dimostrare di aver compreso i principali processi fisiologici delle piante, le tecniche per la produzione di piante transgeniche e le principali applicazioni delle piante GM. In particolare, gli studenti dovranno essere in grado di dimostrare di:

- conoscere il ruolo e la funzione degli organelli cellulari
- aver compreso i meccanismi di assorbimento e di trasporto dell'acqua e dei fotoassimilati
- aver compreso il potenziale di membrana e i meccanismi di trasporto di ioni e soluti attraverso la membrana plasmatica
- saper descrivere il meccanismo di conversione dell'energia luminosa in energia chimica e le principali vie metaboliche
- conoscere gli effetti fisiologici e regolativi dei principali ormoni vegetali e della luce
- aver appreso le tecniche per la produzione di piante transgeniche
- sapere studiare la funzione dei geni in pianta
- essere in grado di progettare costrutti transgenici
- conoscere le principali applicazioni delle piante GM
- saper discutere delle problematiche relative agli OGM

Course of “Plant Physiology and Biotechnology” (10 CFU), Bachelor Degree in Biotechnology

*Course Topics:*

Plant cell: Structures and functions of the main cellular organelles. Energy flow in the plant system. Plasma membrane transport mechanisms and electrochemical potential. Water transport and transpiration. Plant metabolism: photosynthesis, photorespiration, C4 and CAM plants. Sucrose and starch biosynthesis. Photoassimilate translocation. Growth and plant development: plant hormones - structure, biosynthesis, physiological effects and mechanism of action of auxin; cytokinins, gibberellins, abscisic acid and ethylene; photomorphogenesis and phototropism.

Basics of plant molecular biology: Arabidopsis as a model plant; use of mutants for the study of gene function. Plant cell cultures, plant micropropagation.

Plant breeding. Methods for transgenic plant generation: Agrobacterium and biolistic particle delivery system. Selection systems for transgenic plants. Transgenic construct designing: constitutive, tissue-specific and inducible promoters. Gene overexpression and gene silencing. Agricultural and pharmaceutical applications of plant biotechnology. Criticisms of GMOs

*Suggested textbooks:*

Taiz L., Zeiger E., Fisiologia Vegetale, quarta edizione, Ed. Piccin, Padova

Slater, N.W. Scott, Plant Biotechnology, Oxford University Press

Educational material provided by the professor

*Examination:* Oral discussion

*Test in itinere:* oral examination at the end of the plant physiology module

*Learning objectives*

Students have to demonstrate to have gained understanding of most relevant physiological processes of plants, methods of transgenic plant production and the principal applications of GM plants. In particular, students will have to demonstrate:

- knowing role and function of plant cell organelles
- understanding physiological mechanisms of water uptake and transport as well as the photoassimilates translocation
- understanding the transmembrane potential and the solute transport across the plasma membrane
- knowing how photosynthesis occurs and the major metabolic pathways
- knowing the physiological effect of hormones and the plant response to light
- knowing plant transformation methods
- understanding how to study the function of plant genes
- being able to design transgenic constructs
- knowing the principal applications of GMO
- knowing the most relevant criticisms concerning GMO