



UNIVERSITÀ DI PISA

FISIOLOGIA VEGETALE

DEBORA FONTANINI

Anno accademico 2016/17
CdS SCIENZE BIOLOGICHE
Codice 081EE
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISIOLOGIA VEGETALE	BIO/04	LEZIONI	64	DEBORA FONTANINI FRANCESCO LICAUSI CARLO SORCE CARMELINA SPANO'

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Si attende che a completamento del corso, gli studenti siano in grado di dimostrare una solida conoscenza dei principi fondamentali della fisiologia che correlano struttura e funzione. Gli studenti avranno competenza dei concetti chiave coinvolti in processi fisiologici cruciali (es. trasporto di acqua e nutrienti, fotosintesi, produzione dei fotosintetati e loro trasporto, nutrizione e crescita), con particolare attenzione ad alcuni aspetti biochimici e molecolari (es. fotosintesi e ormoni principali).

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

E' raccomandabile che gli studenti abbiano adeguate conoscenze di anatomia vegetale e chimica biologica al fine della piena comprensione degli argomenti affrontati nel corso (anche dal punto di vista biochimico)

Prerequisiti per studi successivi

Il corso fornisce le basi di fisiologia vegetale per affrontare corsi avanzati di biologia delle piante tra cui i seguenti sono offerti dal dipartimento di biologia stesso: *Composti bioattivi delle piante*, *Strategie di resistenza negli organismi vegetali*, *Ecofisiologia vegetale*, *Plant molecular physiology and transformation of plants*, *Interazioni pianta-ambiente*

Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali sono svolte con l'ausilio di slides
- attività di laboratorio svolte in piccoli gruppi
- dal sito elearning del corso è possibile scaricare il materiale didattico; il sito viene anche impiegato per le comunicazioni docente-studenti
- interazione tra studente e docente mediante ricevimenti e posta elettronica

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione: lo scopo della fisiologia vegetale.

Le piante e l'acqua. Il potenziale idrico e le sue componenti. Determinazione del potenziale



idrico e del potenziale osmotico.

Le relazioni idriche della pianta. Meccanismi di apertura e chiusura stomatica: il ruolo della

pompa protonica; il controllo ambientale su apertura e chiusura stomatica. Il trasporto dell'acqua

attraverso lo xilema. La teoria della coesione-adesione. Fenomeni di cavitazione, di embolia e

rispettivi meccanismi di recupero. L'acqua nel suolo. Il potenziale idrico del suolo.



L'assorbimento radicale dell'acqua. Il movimento dell'acqua nella radice. La pressione radicale.

Le piante ed i nutrienti inorganici. L'assorbimento radicale dei sali minerali: accumulo, selettività,

irreversibilità. La pompa protonica. Il potenziale di membrana. I canali ionici ed i carriers. Il

trasporto attivo primario e secondario (uniporto cationico, simporto anionico, antiporto cationico,

uniporto anionico).

La nutrizione minerale. I macro ed i micronutrienti. Gli elementi accidentali. Le colture



idroponiche. Fenomeni di carenza e tossicità. Meccanismi di assorbimento del ferro. Il ruolo

fisiologico delle micorrizze.

Le piante e l'azoto. Il ciclo dell'azoto. La riduzione assimilativa del nitrato e l'assimilazione

dell'ammoniaca. Il ruolo delle aminotransferasi nella sintesi dei principali aminoacidi. La

fissazione dell'azoto nelle alghe azzurre e nelle Leguminose. La nitrogenasi.

La fotosintesi. I pigmenti fotosintetici: le clorofille ed i carotenoidi. Meccanismi di assorbimento



della luce. Il cloroplasto ed i fotosistemi. La fotofosforilazione non ciclica e la fotofosforilazione

ciclica. I principali erbicidi che bloccano la fase luminosa della fotosintesi.

Il metabolismo fotosintetico del carbonio. Il ciclo di Calvin. La modulazione da parte della luce

degli enzimi del ciclo di Calvin. La fotorespirazione. La sintesi di saccarosio e la sintesi di

amido.

La fotosintesi C4. Cenni sulla tassonomia di C4. Confronto anatomico tra C3 e C4. Il



metabolismo C4 con particolare riferimento alle piante con enzima malico NDP-dipendente.

Comparazione tra fotosintesi C3 e C4 in varie condizioni ambientali. Il punto di compensazione

per l'anidride carbonica. L'evoluzione di C4.

La fotosintesi CAM. L'evoluzione di CAM in ambienti desertici ed acquatici. Confronto tra il

metabolismo CAM e quello C4. I vari tipi CAM: obbligato, facoltativo, idling e cycling. La



discriminazione isotopica delle piante CAM, C4 e C3.

La traslocazione dei fotoassimilati attraverso il floema. L'influenza dei sources e dei sinks sul

trasporto floematico. Il caricamento e lo scaricamento del floema. La traslocazione a lunga

distanza dei fotoassimilati.

Le auxine. Storia, struttura delle auxine naturali e sintetiche, biosintesi e catabolismo. Il



trasporto polare. I recettori auxinici ABP1 e SCFTIR1. Dettagli su SCFTIR1e sulle modalità con

cui è influenzata l'espressione genica. L'effetto delle auxine sulla crescita per distensione: la

teoria della crescita acida. Il fototropismo ed il gravitropismo: esperimenti storici e dimostrazione

a livello molecolare del trasporto unilaterale dell'ormone. Perché l'auxina è un agente

morfogeno. Effetti dell'auxina sulla dominanza apicale, sulla maturazione dei frutti e sulla



caduta fogliare.

Le gibberelline. Storia, struttura, biosintesi e catabolismo. I mutanti *gid1* e la scoperta del

recettore delle gibberelline. Alcuni effetti fisiologici delle gibberelline: regolazione

dell'allungamento del caule e dell'idrolisi delle sostanze di riserva nei semi germinanti. Le

antigibberelline e le loro applicazioni.

Le citochinine. Storia, struttura, biosintesi e catabolismo. I recettori delle citochinine



in *Arabidopsis* ed il signaling ormonale. Ruolo delle citochinine nella morfogenesi,

nell'abolizione della dominanza apicale e nel ritardo della senescenza.

L'etilene. Storia, struttura, biosintesi e catabolismo. I recettori dell'etilene e la via di signaling

ormonale. Effetti dell'etilene sulla maturazione dei frutti climaterici e non climaterici. Strategie

usate per limitare la produzione di etilene durante la conservazione dei frutti climaterici e la



conservazione dei fiori recisi. L'etilene e lo stress. Ruolo dell'etilene nelle risposte di difesa

delle piante.

L'acido abscissico. Struttura, biosintesi e catabolismo. I recettori e la via di trasduzione del segnale. Il ruolo dell'acido abscissico nella regolazione dei movimenti stomatici e nel controllo dello sviluppo dei semi. Altri ruoli legati alla risposta allo stress idrico.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale ovvero un colloquio tra il candidato, il docente e i suoi collaboratori (cultori della materia e/o docenti co-titolari).

Ultimo aggiornamento 06/07/2017 18:12