

Insegnamento: Fisiologia e Biotecnologie Vegetali
Plant Physiology and Biotechnology

| | |
|---------------------------------------|---|
| Docente | Prof. Amodio Fuggi |
| Anno | 3° anno |
| Corso di studi | Corso di laurea in Biotecnologie |
| Tipologia | Attività di base |
| Crediti | 6 CFU |
| SSD | 05/A2 (BIO/04) |
| Anno Accademico | 2017/2018 |
| Periodo didattico | Primo semestre |
| Propedeuticità | Botanica |
| Frequenza | obbligatoria |
| Modalità di esame | prova orale |
| Sede | Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF |
| Organizzazione della didattica | Lezioni frontali ed esercitazioni |

Obiettivi formativi Lo scopo del corso è di insegnare il funzionamento delle piante dalla nutrizione, alla crescita e sviluppo e riproduzione nel loro ambiente per gli aspetti sistemici e molecolari teorici e applicati alle biotecnologie, nel quadro delle conoscenze di chimica, fisica e biologia che gli studenti acquisiscono nel corso di studio.

The aim of the course is to teach how plants feed, grow develop and reproduce and react to their environment, from a theoretical systemic and molecular view to their biotechnology applications in the frame of the knowledge of chemistry, physics and biology that students learn in the overall study course.

Prerequisiti Conoscenze e abilità acquisite nel corso di Botanica

Knowledges and skills learned in the course of Botany

Contenuti del corso Struttura del piante: tessuti e organi;
Traspirazione nelle piante: trasporto dell'acqua in radici, fusto e foglie, ruolo dello xilema, potenziale idrico, regolazione della traspirazione, ruolo degli stomi.
Nutrizione delle piante: macro e micronutrienti; origine dei nutrienti assorbimento radicale; colture idroponiche
Metabolismo delle piante; la respirazione nelle cellule vegetali; metaboliti ed intermedi.
Fotosintesi: conversione dell'energia luminosa in energia chimica; utilizzazione della luce e sintesi di composti organici; Assimilazione di altri nutrienti, fotorespirazione e meccanismi di adattamento della fotosintesi per rispondere all'ambiente.
Distribuzione degli assimilati nella pianta; sintesi e traslocazione attraverso il floema, sorgenti e pozzi.
Accrescimento e sviluppo della pianta ; ontogenesi, ormoni vegetali e regolazione dello sviluppo: auxine, citochinine, giberelline, acido abscissico, etilene.
Piante transgeniche: culture cellulari vegetali, trasferimento di geni e rigenerazione di piante intere. Manipolazione di specifici caratteri di interesse: potenzialità di interesse alimentare e farmaceutico.
Risposte delle piante all'ambiente: risposte alla luce: ed alla temperatura fotoperiodismo e termoperiodismo, Orologi biologici. Manipolazione delle risposte delle piante ai fattori ambientali

Programma dettagliato **La pianta: integrazioni fisiomorfologiche.**

La pianta e l'acqua Proprietà dell'acqua. Potenziale chimico dell'acqua e potenziale idrico: unità di misura in termini di energia e di pressione. Le componenti del potenziale idrico: Osmosi e potenziale o pressione osmotica; potenziale di matrice; potenziale di pressione. Potenziale idrico nell'atmosfera e nel suolo. Traspirazione. La teoria della coesione e la forza motrice della traspirazione. Meccanismi stomatici e controllo della traspirazione.

Significato della traspirazione: scambi energetici; il trasporto di soluti.

Nutrizione minerale Composizione delle ceneri: macronutrienti e micronutrienti. Esigenze quantitative e qualitative di nutrienti minerali. Assorbimento radicale. Pompa protonica e potenziale di membrana. Ruolo degli elementi essenziali e carenze nutrizionali.

Metabolismo delle cellule vegetali

La respirazione nelle cellule vegetali: analisi comparativa con cellule animali. Glicolisi, Fermentazioni, Ciclo degli acidi tricarbossilici, catena di trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa, Ciclo dei pentosi. Respirazione cianuro resistente, Ciclo dell'acido glicosilico, Gluconeogenesi.

La fotosintesi Autotrofia ed eterotrofia. Reazione generale ed energia libera. La luce come reagente. Le reazioni fotochimiche. Pigmenti fotosintetici, Fotosistemi, Tilacoidi, Cloroplasti, Fase luminosa. Fase oscura e riduzione della CO₂. Biosintesi dell'amido e del saccarosio e loro regolazione. La fotorespirazione ed il ciclo CO₂. Concentrazione della CO₂. metabolismo foto sintetico C₃, C₄ e CAM.

Assimilazione di altri nutrienti minerali. Assorbimento, trasporto, riduzione e assimilazione di composti inorganici dell'azoto. Biosintesi di metaboliti azotati. Fissazione biologica dell'azoto. Assorbimento, trasporto, riduzione e assimilazione di composti inorganici dello zolfo. Biosintesi di composti fosforilati.

Traslocazione degli assimilati. Composizione del succo floematico e caratteristiche dei soluti di transito. Il concetto di "source" e di "sink". Potenziale idrico e meccanismi che regolano la traslocazione. L'ipotesi di Munch alla luce delle attuali conoscenze.

Accrescimento e sviluppo Centri di accrescimento e cinetiche di accrescimento della pianta intera e degli organi Accrescimento di radice, fusto, foglia, fiore, frutto e seme. Le colture di tessuti e le biotecnologie vegetali.

Gli ormoni Vegetali Caratteristiche generali, la reazione ormone-recettore, la trasduzione del segnale e la risposta ormonale, effetti pleiotropici. Sintesi, degradazione e trasporto. Classi di ormoni: auxine, gibberelline Citochinine Etilene. Acido abscissico.

Fotomorfogenesi e Fotoperiodismo Effetto della luce sull'accrescimento vegetativo e riproduttivo. Fotorecettori fitocromo. Il tempo in Biologia. Orologi biologici. Fotoperiodo. Fioritura. Il florigeno.

Termomorfogenesi e termoperiodismo. Effetto della temperatura sullo sviluppo delle piante. Vernalizzazione e stratificazione. Interazioni tra fotoperiodo e termoperiodo.

Il seme. Fecondazione e sviluppo, allocazione delle riserve, dormienza. Germinazione.

Biotecnologie vegetali: Culture di cellule e tessuti vegetali. Rigenerazione della pianta, embriogenesi e organogenesi, ruolo degli ormoni. La micropropagazione. Piante transgeniche Introduzione di nuovi geni nelle piante. Il plasmide Ti di *Agrobacterium*, cassetta di espressione: promotori costitutivi, inducibili e tessuto-specifici, terminatori, marcatori di selezione, geni reporter. Passaggi fondamentali per la produzione di piante transgeniche, transplasmiche e piante cisgeniche, geni di resistenza, potenzialità ed interventi per modificare le caratteristiche nutrizionali, permettere la produzione di farmaci e anticorpi. Problemi connessi all'uso delle biotecnologie.

ESERCITAZIONI : Analisi di metaboliti e di processi metabolici.

Testi di riferimento

N. Rascio, S. Carfagna, S. Esposito, N. La Rocca, M.A. Lo Gullo, P. Trost, V. Vona Fisiologia vegetale Edises Napoli 2012

Pasqua et al. - Biologia cellulare e Biotecnologie vegetali – Piccin Padova 2011

Rao R. et al . Biotecnologie e genomica delle Piante Idelson-gnocchi Napoli 2014

Curriculum docente: prof. Amodio Fuggi

DOCENTE TITOLARE: AMODIO FUGGI

DOCENTE TITOLARE: AMODIO FUGGI

CURRICULUM DEL DOCENTE

1972 laureato in Chimica indirizzo organico-biologico, con voto 110/110 e lode.

1978 Assistente ordinario di Botanica presso l' Università di Napoli "Federico II"

1983 Professore associato di Biochimica Vegetale presso l' Università di Napoli "Federico II"

1990 Professore Straordinario di Fisiologia delle Piante Coltivate presso la Facoltà di Agraria (UNIRC)

1994 Professore Ordinario di Fisiologia Vegetale presso la Facoltà di Scienze M.F.N. (UNICAMPAMIA-Vanvitelli già UNINA2)

1994 - 1997 Direttore dell'Istituto di Biologia (UNICAMPAMIA-Vanvitelli già UNINA2)

1997 - 2000 Direttore del Dipartimento di Scienze della Vita (UNICAMPAMIA-Vanvitelli già UNINA2)

2002 - 2005 Coordinatore del dottorato di Ricerca "Scienze della Vita: Risorse ed Ambiente" (UNICAMPAMIA-Vanvitelli già UNINA2)

2005-2010 - Coordinatore del dottorato di Ricerca "Risorse ed Ambiente" (UNICAMPAMIA-Vanvitelli già UNINA2)

Attività di ricerca in Biochimica e Fisiologia Vegetale su: Assorbimento ed assimilazione di composti inorganici dell'azoto in organismi fotosintetici; Metabolismo acido delle crassulacee (CAM); Metabolismo dell'azoto ed osmoregolazione in piante sottoposte a stress salino; Nutrizione delle piante in ecosistemi mediterranei; Fisiologia di post-raccolta; Caratterizzazione biochimica e fisiologica di prodotti alimentari di origine vegetale.

l'Attività è documentata da pubblicazioni (57 articoli su RIRIF, 9 capitoli di libro a diffusione internazionale ed oltre 100 contributi a convegni nazionali ed internazionali).

Responsabile di unità operative di progetti MURST 40% e progetti PRIN.. Responsabile per la Università della Campania "L. Vanvitelli" del progetto Agrigenet finanziato dalla Regione Campania su fondi PSR 2007-2013.

Membro della Società Italiana di Biologia Vegetale (SIBV), Federazione delle Società Europee di Biologia Vegetale (FESPB), Società Botanica Italiana, Società Italiana di Chimica Agraria, Federazione delle Società Italiane di Scienze della Vita (FISV).

Revisore delle riviste: New Phytologist, Physiologia Plantarum, Plant Biosystems, Environmental and experimental Botany, Agrochimica, Plant Physiology and Biochemistry, Grassland Science, Acta Physiologia Plantarum

Relatore invitato e/o Chairman di sezioni di congressi e simposi nazionali ed internazionali.

.

.