UNIVERSITÀ DI PISA

FISIOLOGIA VEGETALE

LORENZO GUGLIELMINETTI

Academic year	2022/23
Course	SCIENZE AGRARIE
Code	491EE
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISIOLOGIA VEGETALE	BIO/04	LEZIONI	64	LORENZO GUGLIELMINETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze necessarie per comprendere il funzionamento delle piante nell'interazione con l'ambiente fisico (abiotico) e biologico (biotico) che le circonda. La comprensione di queste conoscenze sarà acquisita attraverso lo studio di processi fisiologici fondamentali per il ciclo vitale della pianta: la fotosintesi, la fotomorfogenesi, le relazioni idriche, la nutrizione minerale e i fitormoni. Le esercitazioni di laboratorio saranno un supporto cruciale per l'acquisizione di queste conoscenze da parte dello studente.

Modalità di verifica delle conoscenze
L'accertamento delle conoscenze sarà svolto al termine di ciascun argomento trattato a lezione attraverso discussione in classe su aspetti rilevanti un dato argomento per comprendere il funzionamento delle piante.

Capacità
Al termine del corso lo studente avrà acquisito un'adeguata preparazione non solo per il superamento dell'esame ma soprattutto conoscenze sufficienti a capire quali strategie le piante mettono in atto durante la crescita e lo sviluppo, in particolare, in risposta a stress abiotici e biotici.

Modalità di verifica delle capacità
Discussione in classe al termine delle lezioni e delle esercitazioni di laboratorio.

Comportamenti
Alla fine del corso lo studente, con le conoscenze acquisite, potrà affrontare problematiche relative allo sviluppo delle piante nell'ambiente agrario. L'esperienza di laboratorio gli potrà fornire gli strumenti di base per comprendere come affrontare tali problematiche.

Modalità di verifica dei comportamenti
Durante la discussione in classe e/o di laboratorio verrà valutato il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente. Al termine dell'esercitazione di laboratorio verrà inoltre valutato il grado di accuratezza e precisione dell'attività svolta.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Per affrontare l'insegnamento di fisiologia vegetale sono fondamentali le conoscenze di Botanica e Chimica organica

Indicazioni metodologiche
Le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di diapositive.
Le esercitazioni di laboratorio vengono effettuate nel laboratorio didattico di chimica del DiSAAA. Le attrezzature presenti nel laboratorio sono adeguate al tipo di sperimentazione intrapresa con gli studenti. Alcune di queste attrezzature sono le stesse utilizzate nei laboratori dove viene svolta attività di ricerca. Prima di ciascuna esercitazione di laboratorio, viene fornita allo studente, una scheda metodologica in cui sono riportate le diverse fasi dell'esercitazione, incluse le domande per una verifica finale dell'attività svolta. Le esercitazioni di laboratorio vengono effettuate in gruppi di studenti per riuscire a seguire lo studente durante quest'attività e con la partecipazione di tecnici di laboratorio capaci e motivati.
Tutto il materiale didattico, diapositive e schede di laboratorio viene messo a disposizione dello studente tramite caricamento sul portale Elearning.
Il docente interagisce con gli studenti tramite posta elettronica per fissare gli appuntamenti con gli studenti interessati ad informazioni e delucidazioni sugli argomenti del corso.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione
Fisiologia vegetale e produzione agricola;
La germinazione
Tipologie di germinazione. Le tre fasi della germinazione. La mobilizzazione delle riserve.
La luce come sorgente di energia (fotosintesi)
La radiazione solare; pigmenti fotosintetici e assorbimento della luce; organizzazione dell'apparato fotosintetico (PSI e PSII) e ambiente; trasporto elettronico non-ciclico, ciclico e clororespirazione. Pmf e fotofosforilazione; pH del lume e il NPQ; regolazione attività ATPsintetasi. Regolazione del ciclo C3 e funzione della fotorespirazione. Metabolismi C4, CAM e loro significato adattativo. I prodotti della fotosintesi (amido, saccarosio e fruttani). Le diverse vie fotosintetiche: il rapporto isotopico del carbonio. Efficienza della conversione fotosintetica dell'energia solare in energia chimica;
Le relazioni idriche delle piante
Le proprietà dell'acqua; potenziale chimico e potenziale idrico; i componenti del potenziale idrico: potenziale di soluto, di pressione, di matrice e gravitazionale. Relazioni idriche a livello cellulare; il diagramma di Höfler. Trasporto dell'acqua nel continuum Suolo-Pianta-Atmosfera: diffusione, flusso di massa e osmosi; trasporto xilematico e cavitazione, pressione radicale e guttazione; traspirazione stomatica e velocità dei movimenti stomatici; trasporto floematico in piante erbacee e arboree. Trasporto dell'acqua nel continuum Atmosfera-Pianta-Suolo. Stress idrico e piante isoidriche e anisoidriche
Ecofisiologia della fotosintesi
Risposte della fotosintesi alla luce: acclimatamento e adattamento delle foglie alla luce; curve di risposta della fotosintesi alla luce; meccanismi di fotoinibizione e fotoprotezione. Risposte della fotosintesi alla CO2: la diffusione della CO2 dall'atmosfera al cloroplasto; curve di risposta della fotosintesi alla CO2; fotosintesi e incremento della CO2 nell'atmosfera: risposte di breve e di lungo periodo. Risposte della fotosintesi alla temperatura; Risposte della fotosintesi alla carenza idrica: limitazioni stomatiche e non stomatiche, efficienza d'uso idrico; Considerazioni ecofisiologiche a livello di ecosistema e tecniche di misura della produttività primaria.
Fisiologia della respirazione
Considerazioni generali sulla respirazione; Regolazione del flusso glicolitico e del TCA: flusso ciclico e non-ciclico del TCA. Funzione adattativa del processo fermentativo. Catena respiratoria e funzione dell'ossidasi alternativa nelle piante; Ruolo dei microcorpi durante la germinazione. Respirazione nella pianta intera
La nutrizione minerale delle piante
La nutrizione minerale delle piante; Trasporto passivo e attivo dei soluti. Il potenziale di Nernst (En). Relazione tra En e Em (potenziale elettrico transmembrana). Proteine di trasporto dei soluti: canali, carriers e pompe. Assorbimento e trasporto dei nutrienti dal suolo allo xilema della radice; strategie per aumentare la capacità di assorbimento delle radici (nutrienti e acqua). Assimilazione dell'azoto e dello zolfo. Acquisizione del fosforo e del ferro: strategie delle piante per aumentare la solubilità del P e Fe nel suolo.
La luce come sorgente di informazioni (fotomorfogenesi)
I pigmenti fotosensori: fitocromo, crittocromo e recettori degli UV-B. Le due forme di fitocromo: Pr e Pfr; Risposte della pianta mediate dal fitocromo; ruolo del fitocromo in piante cresciute nell'ambiente naturale. Fitocromo, fotoperiodo e fioritura.
Ormoni
Il sistema di regolazione ormonale delle piante. Strutture chimiche, biosintesi e metabolismo dei fitormoni: auxine, gibberelline, citochinine, acido abscissico, etilene, (brassinosteroidi, acido jasmonico, acido salicilico). Principali effetti fisiologici degli ormoni; principali usi agrari dei fitoregolatori.
Esercitazioni di laboratorio
Determinazione quantitativa di sostanze in soluzioni diluite. Analisi spettrofotometrica della riboflavina (B2).
Estrazione e separazione dei pigmenti fotosintetici. Cromatografia su strato sottile (TLC) e determinazione spettrofotometrica della clorofilla a, b e totale; la fluorescenza dei pigmenti.
Relazioni idriche. Misura del potenziale idrico in tessuti vegetali: a) metodo del cambiamento di volume del tessuto; b) camera o bomba di pressione; c) plasmolisi e deplasmolisi;
Aspetti Ecofisiologici della Fotosintesi. Studio delle risposte della fotosintesi al variare della quantità di luce, della concentrazione di CO2 e della disponibilità idrica;
Nutrizione minerale. Determinazione dell'attività della nitrato reduttasi.

Bibliografia e materiale didattico

Taiz e Zeiger Fisiologia vegetale, Piccin, Padova (2012) 4a edizione
Rascio, Elementi di Fisiologia Vegetale, Edises (2017) 2° edizione
Materiale didattico fornito dal docente: diapositive del corso e schede per le esercitazioni di laboratorio.
Indicazioni per non frequentanti
Gli studenti non frequentanti possono utilizzare il materiale didattico messo a disposizione dal docente sul portale Elearning.

Modalità d'esame

Esame per studenti frequentanti e non frequentanti: prova orale al termine del corso
La prova orale consiste in una serie di domande inerenti gli argomenti del corso, incluse le esercitazioni di laboratorio.
La prova orale è superata quando il candidato è in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta, dimostrare di avere compreso il funzionamento delle piante ed essere in grado di mettere in relazione le parti del programma svolte.

Ultimo aggiornamento 31/08/2022 09:51