UNIVERSITÀ DI PISA

NUTRIZIONE DELLE PIANTE

MIKE FRANK QUARTACCI

Anno accademico	2021/22
CdS	SCIENZE AGRARIE
Codice	458GG
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
NUTRIZIONE DELLE PIANTE	AGR/13	LEZIONI	64	MIKE FRANK QUARTACCI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito le più importanti conoscenze riguardanti il comportamento dei nutrienti nel sistema suolo-pianta, la loro disponibilità e dinamica nonché i meccanismi di assorbimento e traslocazione all'interno della pianta;
- lo studente avrà compreso i principali meccanismi biochimici che regolano l'assorbimento e il biochimismo dei principali elementi nutritivi;
- lo studente avrà acquisito le conoscenze della più comune strumentazione presente in un laboratorio di nutrizione minerale e delle tecniche analitiche usate per la determinazione dei nutrienti.

Modalità di verifica delle conoscenze
Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove scritte in itinere, oltre a incontri tra il docente e gli studenti che si svolgeranno mediante lezioni di accertamento finalizzate alla valutazione delle conoscenze acquisite. Nello specifico:

- comprensione delle relazioni suolo-pianta occorrenti nella rizosfera e del flusso dei nutrienti verso la radice;
- conoscenza dei meccanismi di assorbimento, assimilazione e trasporto xilematico/floematico a lunga distanza;
- conoscenza del biochimismo dei più importanti macro- e microelementi.

Capacità
Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito non solo competenze e conoscenze adeguate al superamento dell'esame, ma soprattutto capacità e metodi di apprendimento adeguati per l'aggiornamento e l'innalzamento delle proprie competenze nell'ambito della nutrizione minerale;
- lo studente avrà acquisito la capacità di comprendere in un quadro generale i principali processi biochimici che avvengono nella cellula a seguito dell'assorbimento, assimilazione e utilizzo dei principali elementi nutritivi;
- lo studente avrà acquisito la capacità di muoversi in un laboratorio chimico e utilizzare il materiale (glassware) e la strumentazione presente.

Modalità di verifica delle capacità
Durante lo svolgimento del corso saranno effettuate lezioni di accertamento durante le quali lo studente dovrà dimostrare di:

- avere acquisito la capacità di collegare i vari processi che regolano la disponibilità e la dinamica degli elementi minerali nel suolo e nella rizosfera;
- avere acquisito la capacità di interconnettere tra loro i processi biochimici relativi agli elementi nutritivi.

Comportamenti
Alla fine del corso lo studente avrà acquisito e/o sviluppato:

- la capacità di utilizzare gli strumenti di base di un laboratorio di nutrizione minerale;
- la capacità di affrontare le tematiche relative ai nutrienti in riferimento al suolo, alla rizosfera e alla pianta.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà effettuata:

- durante le esercitazioni di laboratorio in cui si valuterà il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte (determinazioni analitiche di alcuni dei principali macro- e micronutrienti);
- durante le esercitazioni di accertamento finalizzate a valutare il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per affrontare l'insegnamento di Nutrizione delle Piante sono necessarie conoscenze iniziali di:

- chimica generale e nello specifico i legami chimici, la termodinamica, le reazioni di ossido-riduzione, l'elettrochimica nonché le proprietà delle soluzioni acquose;
- chimica organica per quanto riguarda la struttura delle molecole organiche, i principali gruppi funzionali e reazioni chimiche;
- citologia vegetale (struttura della cellula);
- biochimica relativamente alle più importanti vie anaboliche e cataboliche cellulari.

Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di diapositive;
- le esercitazioni in laboratorio vengono effettuate per gruppi di studenti in dipendenza delle condizioni sanitarie e dei protocolli in vigore;
- viene utilizzato un sito online (E-learning) dove viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali e sono pubblicate le comunicazioni di qualsiasi tipo con gli studenti;
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta elettronica e studenti consiglieri.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Disponibilità dei nutrienti
Elementi essenziali, benefici e tossici
Disponibilità e dinamica dei nutrienti
Movimento dei nutrienti verso la superficie radicale
Concentrazione dei nutrienti
Intensità e quantità dei nutrienti
Distribuzione dell'acqua nel suolo
Flusso dei nutrienti verso le radici
Intercettazione
Flusso di massa
Diffusione
Rapporto flusso di massa /diffusione
Radici e nutrizione minerale
Morfologia delle radici e nutrizione minerale
Interfaccia suolo-radice (rizosfera)
Struttura della rizosfera
pH e potenziale redox
Essudati radicali
Micorrize
L'acqua nel suolo
Il movimento dell'acqua nel suolo
Flusso idrico nel suolo saturo d'acqua
Flusso idrico nel suolo non saturo d'acqua
Movimento dell'acqua allo stato di vapore
Infiltrazione
Percolazione (lisciviaggio)
Risalita capillare
Il bilancio idrico e sua espressione
Meccanismo biochimico dell'assorbimento dei nutrienti
Assorbimento e trasporto attraverso le radici
Trasporto passivo
Trasporto attivo
Assorbimento attraverso gli stomi
Trasporto a lunga distanza
Struttura di xilema e floema: richiami
Sink e source
Traspirazione e traslocazione dei nutrienti nello xilema
Movimento e mobilità degli elementi nel floema
Il metabolismo dei nutrienti nelle piante
Macronutrienti e microelementi

Macronutrienti
Azoto
Fosforo
Potassio
Zolfo
Calcio
Magnesio
Micronutrienti
Ferro
Manganese
Zinco
Rame
Boro
Molibdeno
Cloro
Elementi benefici
Nutrizione e condizioni avverse dei suoli
L'efficienza dell'impiego dei nutrienti (NUE)

Bibliografia e materiale didattico

- Autori vari (2016) Fondamenti di biochimica agraria. Pàtron Editore.
- Violante P. (2013) Chimica e fertilità del suolo. Edagricole.
- Marschner H. (2011) Mineral nutrition of higher plants. Academic Press.
- Mengel K., Kirkby E.A. (2001) Principles of plant nutrition. International Potash Institute.

- Il materiale didattico utilizzato dal docente sarà disponibile online all'indirizzo: ....

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione online dal docente prima dell'inizio del corso e seguendo il registro delle lezioni.

Modalità d'esame

- L'esame consisterà in due verifiche scritte in itinere e l'esame si considera superato con la sufficienza (18/30) in tutte e due le verifiche. Il voto è la media dei voti acquisiti nelle prove in itinere. L'insufficienza in una delle due prove verrà recuperata con un esame orale.
  Gli studenti possono svolgere un esame orale per migliorare il voto proposto al termine delle due prove in itinere. Gli studenti che non svolgono le prove in itinere debbono sostenere l'esame orale sull'intero programma;

- la prova orale è superata quando il candidato è in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare una terminologia corretta quando è in grado di mettere in relazione le diverse parti del programma e quando è capace di scrivere correttamente le strutture chimiche.

Ultimo aggiornamento 30/08/2021 07:32