



Ramowy program przedmiotu

1. Nazwa przedmiotu : **Mineralne odżywanie roślin wyższych /fakultet/**
2. Przedmioty wprowadzające gleboznawstwo, fizjologia roślin, biochemia, chemia rolna

Kierunek: <i>biologia</i> Rodzaj studiów: stacjonarne Specjalność:	
Wykłady (h) 30 Ćwiczenia (h) 0 Punkty ECTS 3,0	Prowadzący (koordynator przedmiotu) Dr inż. Beata Rutkowska Nr przedmiotu Data opracowania programu 4.01.2008

3. Założenia i cele przedmiotu:

Głównym celem zajęć jest zapoznanie z pewnymi prawami i mechanizmami rządzącymi procesem mineralnego odżywiania się roślin w zakresie umożliwiającym wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce. Mineralne odżywanie roślin jest przedmiotem ściśle związanym z wieloma dyscyplinami naukowymi np. gleboznawstwo, fizjologia roślin czy biochemia, tak więc przedmiot prowadzony będzie na bazie tych dyscyplin. Składniki mineralne w glebie prezentowane będą jedynie w zakresie uznanym za niezbędny do zrozumienia w jaki sposób rośliny pobierają je z gleby lub w jaki sposób korzenie roślin mogą modyfikować właściwości chemiczne gleb. Fundamentalne procesy fizjologii roślin czy biochemii, takie jak fotosynteza czy oddychanie prezentowane będą jedynie pod kątem ich wpływu na proces mineralnego odżywiania roślin.

4. Efekty kształcenia – nabyte umiejętności i kompetencje:

Treści kształcenia – zasobność gleby w składniki pokarmowe, skład chemiczny roztworu glebowego, skład chemiczny rizosfery, mikoryza, transport bliski i daleki składników

pokarmowych pokarmowych roślinie, reutilizacja składników pokarmowych, pobieranie składników pokarmowych przez korzeń i liście, dolistne dokarmianie roślin

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje – rozumienie znaczenia zasobności gleby w składniki pokarmowe dla odżywiania roślin, poznanie metod oddziaływania na aktywność biologiczną ryzosfery, umiejętność oceny wpływu dolistnego dokarmiania roślin oraz toksycznego oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na rośliny, rozpoznawanie objawów niedoboru i nadmiaru składników pokarmowych, znajomość funkcji fizjologicznych makro i mikroelementów, umiejętność wyliczenia potrzeb pokarmowych roślin, ocena wpływu nawożenia na wielkość i jakość plonów.

5. Tematy wykładów/ćwiczeń (treści programowe):

1. Gleba jako środowisko odżywiania się roślin

- Zawartość składników pokarmowych w glebie,
- Czynniki wpływające na desorpcję składników pokarmowych z fazy stałej do roztworu glebowego i sorpcję z roztworu do fazy stałej gleby,
- Skład chemiczny roztworu glebowego oraz czynniki determinujące ten skład,
- Mechanizmy przemieszczania się składników pokarmowych w roztworze glebowym.

2. Ryzosfera i jej rola w mineralnym odżywianiu się roślin

- Różnice składu chemicznego ryzosfery i otaczającej ją gleby,
- Wpływ gleby otaczającej ryzosferę na jej skład chemiczny, pH i potencjał redox,
- Mykoryza i bakterie ryzosfery oraz ich wpływ na stan odżywienia roślin,
- Metody oddziaływania człowieka na aktywność biologiczną ryzosfery, a tym samym na odżywianie roślin.

3. Transport bliski (w korzeniu) i daleki (z korzenia do liści) składników pokarmowych w roślinie

- Przemieszczanie składników pokarmowych w skórce i korze pierwotnej korzenia – w apoplacie,
- Mechanizmy przemieszczania składników pokarmowych przez półprzepuszczalne błony cytoplazmatyczne do cytoplazmy,
- Transport jonów w symplacie i apoplacie do naczyń ksylemu (transport bliski),
- Transport daleki składników pokarmowych w roślinie w ksylemie (apoplastyczny) i we floemie (symplastyczny),
- Możliwości reutilizacji poszczególnych składników pokarmowych w roślinie.

4. Absorpcja składników pokarmowych przez liść

- Mechanizmy przemieszczania składników pokarmowych przez ektodermy kutykuli i ściany komórkowej do cytoplazmy żywych komórek liścia,
- Przemieszczanie składników pokarmowych z liści do pozostałych organów rośliny,
- Efekt dolistnego dokarmiania roślin poszczególnymi składnikami pokarmowymi i toksycznego oddziaływania pierwiastków szkodliwych z atmosfery.

5. Funkcje fizjologiczne oraz objawy niedoboru lub nadmiaru makroelementów, mikroelementów i innych pierwiastków śladowych

- Azot, siarka, fosfor,
- Potas, wapń, magnez,
- Mikroelementy,
- Inne pierwiastki śladowe.

6. Skład chemiczny roślin

- Dynamika nagromadzania się składników pokarmowych w roślinie w czasie wegetacji roślin,
- Wymagania pokarmowe roślin a pobieranie końcowe,
- Normy optymalnego stanu odżywienia roślin,
- Dynamika nagromadzania się w roślinie związków organicznych w kolejnych fazach rozwoju,
- Skład organiczny roślin, a ich cechy jakościowe.

7. Równowaga jonowa w roślinie

- Łatwość pobierania poszczególnych kationów i anionów przez rośliny,
- Skład jonowy i pH cytoplazmy i środowiska otaczającego komórkę,
- Antagonistyczne i synergistyczne oddziaływanie poszczególnych składników pokarmowych,

8. Model kompensacji jonowej umożliwiający utrzymywanie stałego pH w cytoplazmie.

6. Metody i pomoce dydaktyczne:

Przedmiot prowadzony jest w oparciu o wykłady multimedialne oraz album niedoborów i nadmiaru składników pokarmowych dla roślin

7. Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie (test pisemny)

8. Autorzy programu ramowego, Wydział/Katedra:

Autor programu ramowego – dr inż. Beata Rutkowska Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym.

9. Literatura (podstawowa i uzupełniająca):

H. Marschner. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants (second edition). Academic Press, London,

D.L. Smith, Ch. Hamel. 1999. Crop yield: physiology and processes. Springer Verlag.

M. Pessarakli 2002. Handbook of plant and crop physiology. 2nd ed. New York: Marcel Dekker.

M.T. Tyree, M.H. Zimmermann. 2002. Xylem structure and the ascent of sap. 2nd ed. Berlin Springer.

Informacja o przedmiocie w języku angielskim:

1. Subject name: Mineral Nutrition of Higher Plants

2. Lecture topics:

1. Soil as environment of plant nutrition:(6 h)

- content of mineral elements in soil,
- factor affected sorption and desorption of nutrients,
- chemical composition of soil solution,
- movement of nutrients to the root surface.

2. The soil – root interface (rhizosphere) in relation to mineral nutrition: (6 h)

- Ion concentration in rhizosphere,
- Rhizosphere pH and redox potential,
- Rhizodeposition and root exudates,
- Noninfecting rhizosphere microorganisms,
- Mycorrhizas,
- Role of mycorrhizas in mineral nutrition of their host plant,
- Role of mycorrhizas in heavy metal tolerances,
- Mycorrhizas – practical implications

3. Ion uptake Mechanisms of individual cells and roots – short distance and long – distance transport in plant: (3 h):

- Pathway of solutes from the external solution into cells,
- Structure and composition of membranes,
- Solute transport across membranes,

- Characteristics of ion uptake by roots,
 - Radial transport of ion and water across the root and release of ions into the xylem,
 - Phloem transport,
 - Relative importance of phloem and xylem for long – distance transport of mineral nutrients,
 - Remobilization of mineral nutrients.
4. Uptake of mineral elements by leaves: (3 h)
- Uptake and release of gases through stomata,
 - Uptake of solutes,
 - Foliar application of mineral nutrients,
 - Leaching of mineral nutrients from leaves.
5. Functions of mineral nutrients in plant: (6h)
- Nitrogen, sulphur, phosphorus,
 - Potassium, calcium, magnesium
 - Micronutrients (iron, manganese, copper, zinc, nickel, molybdenum, boron, chlorine),
 - Beneficial mineral elements (Na, Si, Co, Se, Al and other mineral elements).
6. Mineral composition of plants: (4 h)
- Nutrient demands of plants,
 - Mineral elements in plants
 - Organic compounds in plants
 - Quantity and quality of plant yields.
7. Ions equilibrium in plant: (2 h)
- Uptake cations and anions by plants,
 - Mineral composition and pH of cytoplasm,
 - Yield and the source – sink relationship,
 - Mineral nutrient supply, sink formation and sink activity,
3. Pass conditions: written exam