

نام فارسی درس: مبانی فیزیولوژی گیاهی

نام انگلیسی درس: Principles of Plant Physiology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با اصول و برخی مباحث فیزیولوژی گیاهی است.

سرفصل درس:

- ۱- آب و خاک: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی؛ اهمیت آب و نقش های آن در گیاه؛ اشکال حضور آب در گیاه و خاک؛ پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشار، پتانسیل ثقل، پتانسیل ماتریک) و عوامل موثر بر آن، خواص کولیگاتیو
- ۲- خاک، انواع آن، اهمیت و فاز های آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، اهمیت تهویه در خاک، نقاط مهم پتانسیلی در خاک: ظرفیت مزرعه ای (FC)، نقطه پژمردگی دائم (PWP) و موقتی، آب قابل استخراج توسط گیاه (CEW)، آب فراهم (AW)، آب سهل الوصول (RAW) و حداکثر تخلیه مجاز (MAD)؛ تنش کمبود آب و سازوکارهای مقاومت.
- ۳- تغذیه و جذب: تقسیم بندی عناصر (میکروالمانها و ماکروالمانها) و تعریف عناصر ضروری و مفید؛ نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)؛ علائم کمبود عناصر و روش های برطرف کردن کمبود؛ نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز؛ تقسیم بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب؛ برهم کنش عناصر (پدیده های همیاری، ناسازگاری و حالت های دیگر برهم کنش عناصر)؛ همانند سازی فسفات، همانند سازی

ازت، چرخه ازت، همانند سازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته ای آن، همانند سازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیسمهای تثبیت کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت ملکولی، ساختار ملکولی آنزیم نیتروژناز و همانند سازی اکیژن.

۴- جذب عناصر غذایی از راه ریشه، موانع مختلف موجود در برابر جذب مواد (دیواره و غشای پلاسمائی)، جذب دیواره ای و جذب واقعی، جذب غیر فعال و جذب فعال؛ معرفی کانال های یونی، تلمبه ها (پمپ ها) و انواع آنها و وظایف آنها (در شرایط فیزیولوژیکی و تنش)، انتقال فعال اولیه و ثانویه (همبر ها و پادبرها) به همراه مثال، سیپتیک جذب یون (مدل مکائیلیس و متتن)، مقایسه اطلاعات سیپتیک جذب (V_{max} و K_m) عناصر مختلف، اهمیت ساختار ریشه در جذب، مسیر های آپوپلاستی، سمپلاستی، تریاخته ای و ورین راهی، نقاط مختلف جذب عناصر مختلف در طول محور ریشه؛ منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری و نحوه تشخیص آن، تعادل دونان، انتقال فعال، رابطه نرنست، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیر فعال، اختصاصات فیزیولوژیک جذب، انتخاب در جذب مواد، عوامل موثر بر جذب و سرعت آن، دفع و خروج مواد از گیاه؛ نیاز گیاهان به انرژی، صور مختلف خروج انرژی از گیاه و راههای جذب انرژی در گیاهان، تقسیم بندی موجودات زنده از نظر قدرت سنتز (اتوتروف، فتوتروف، هتروتروف، مزوتروف، متاتروف، ...)، نیاز گیاهان مختلف به مواد غذایی؛ معرفی و آشنائی با منحنیهای رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس و سمی، نظریه میچرلیخ، روابط مطرح و اثبات آنها، اثر غلظت عناصر در محیط بر غلظت آنها در گیاه (آزمایشهای لوند گارده و پره وو)، قانون کمینه و عوامل محدود کننده؛ نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C3 و C4، تاثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.

۵- انتقال (ترابری) مواد در گیاه: اهمیت پدیده ترابری مواد؛ سازوکار های ترابری مواد در گیاه در سطح سلولی و گیاه کامل در گروه های مختلف موجودات زنده؛ ترابری کوتاه مسافت و بلند مسافت؛ تراجائی (Translocation) مواد در گیاه و مسیر های آن، مسیر آپوپلاستی، سمپلاستی، تریاخته ای (Transcellular)، و ورین راهی (Bypass)؛ ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آنها از ابعاد مختلف؛ سازوکارهای صعود شیره خام (تغرق، فشار ریشه ای، موئینگی، فشار اتمسفری)؛ تعرق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز بسته شدن روزنه ها، سازوکار اثر ABA بر بسته شدن روزنه ها به عنوان یک مثال از مسیر ترارسانی علامت (Signal transduction)؛ فشار ریشه ای، تعریق و اهمیت آن؛ سازوکارهای حرکت شیره پرورده (انتشار، جریان سیئوپلاسمی، فشار اسمزی) و فرضیه



جریان فشاری مونس؛ چگونگی مطالعه ترابری شیره خام و شیره پرورده و تکنیک های مورد استفاده؛ درجه حلالیت عناصر مختلف در شیره خام و پرورده

۶- فتوستز و تنفس؛ واکنش های نوری فتوستز؛ نور-نیروی رانش فتوستز؛ رنگیزه های فتوستزی، ساختار ویوستز؛ کلروپلاست، ساختار و انواع آن؛ سازمان جذب و جمع آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار ملکولی آنها؛ معماری دستگاه فتوستزی (فتوستز پروکاریوت ها و یوکاریوت ها)؛ سازوکار ترابری الکترون و پروتون؛ سنتز ATP: فتوفسفریلاسیون، سازوکار و انواع آن؛ ژنوم کلروپلاست؛ واکنش های کربن؛ شیمی فتوستز و مسیر پنتوز فسفات احیائی (چرخه کالوین)؛ متابولیسم فراورده های فتوستزی؛ فتوستز C₄ و CAM؛ تنفس نوری؛ تنفس در گیاهان؛ مراحل بی هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت های آن با تنفس در جانوران؛ چرخه گلی اکسالات؛ مسیر های جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان

۷- رشد و نمو؛ تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف؛ تنظیم کننده های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوستز؛ اکسین ها؛ سیتوکینین ها؛ ژبرلین ها؛ اتیلن؛ آبسزیک اسید؛ تنظیم کننده های نسبتاً جدید (براسینولید ها، ژاسمونات ها، سالیسیلیک اسید، سیستمین ها، پلی آمین ها)؛ تروپسم ها و ناستی ها؛ فیتوکروم و فتومرفورنز؛ گلدهی و فتوپریودیسم

منابع:

1. Raven, P.H. and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

