

بنام خدا

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده داروسازی

طرح درس ترمی (نیمسال اول ۹۸-۹۷)

عنوان درس: بیوشیمی گیاهی پیشرفته
مخاطبان: دانشجویان Ph.D. داروسازی ورودی ۹۷
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری (ارائه برای بار اول) ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: شنبه‌ها ساعت ۱۴-۱۲
زمان ارائه درس: شنبه‌ها ساعت ۱۰-۱۲
مدرس: دکتر شکوهی نیا (۰/۵ واحد) - دکتر مسعود مدرسی (۳/۵ واحد)
درس پیش‌نیاز: ندارد

هدف کلی درس:

- ۱- آشنایی با گیاه، سلول و اجزاء مولکولی آن
- ۲- آشنایی با مکانیسم‌های بیوشیمیایی و راههای متابولیکی عمده در گیاهان
- ۳- آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات‌ها شامل متابولیسم منوساکاریدها، ذخیره‌سازی کربوهیدرات‌ها و کربوهیدرات‌های ساختمانی
- ۴- آشنایی با متابولیسم چربی‌ها
- ۵- آشنایی با متابولیسم لولیه ازت
- ۶- آشنایی با اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها
- ۷- آشنایی با تنظیم تفسیر ژن در گیاهان
- ۸- آشنایی با شیمی پاتولوژی گیاهی
- ۹- آشنایی با شیمی اکولوژی گیاهی

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با تقسیم‌بندی گیاهان و اجزاء تشکیل دهنده سلول گیاهی شامل دیواره سلولی و محتویات تشکیل دهنده سیتوپلاسم بغیر از هسته سلول
- ۲- آشنایی با هسته سلول و اجزاء تشکیل دهنده آن و روشهای فراکسیوناسیون اجزاء سلولی
- ۳- آشنایی با فرآیند جذب انرژی نورانی و ذخیره‌سازی آن و تنظیم این فرآیند
- ۴- آشنایی با مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها
- ۵- آشنایی با مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها (ادامه)
- ۶- آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای و راههای متابولیکی مهم آنها
- ۷- آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات‌های ساختمانی و راههای متابولیکی مهم آنها
- ۸- آشنایی با متابولیسم چربی‌ها و راههای متابولیکی مهم آنها
- ۹- آشنایی با متابولیسم اولیه ازت
- ۱۰- آشنایی با متابولیسم اولیه ازت
- ۱۱- آشنایی با اسیدهای نوکلئیک گیاهی و متابولیسم آنها
- ۱۲- آشنایی با پروتئین‌های گیاهی و متابولیسم آنها
- ۱۳- آشنایی با ژنهای هسته‌ای و ژنهای ارگانل‌ها

- ۱۴- آشنایی با مکانیسم‌های دخیل در تنظیم بیان ژنها و گیاهان نوترکیب
- ۱۵- آشنایی با ژنتیک و مکانیسم‌های دخیل در بیمار شدن و مقاومت گیاهان
- ۱۶- آشنایی با برهمکنش گیاهان با محیط اطراف و چرندگان و مکانیسم‌های دخیل در این برهمکنش‌ها

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

۱- جلسه اول

- **هدف کلی:** آشنایی با رده‌بندی گیاهان و اجزاء تشکیل دهنده سلول گیاهی شامل دیواره سلولی و محتویات تشکیل دهنده سیتوپلاسم بغیر از هسته سلول
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱- تقسیم‌بندی دنیای موجودات زنده را برحسب نوع سلول شرح بدهد.
 - ۱-۲- جایگاه گیاهان در تقسیم‌بندی دنیای موجودات زنده را توضیح بدهد.
 - ۱-۳- اجزاء تشکیل دهنده سلول گیاهی را نام ببرد.
 - ۱-۴- در مورد ساختار میکروسکوپی دیواره سلولی توضیح داده و تصویری شماتیک از آن ترسیم نماید.
 - ۱-۵- در مورد ساختار غشاء سلولی توضیح داده و نقش بیولوژیکی آن را بیان نماید.
 - ۱-۶- در مورد ساختار تونوپلاست توضیحاتی داده و نقش بیولوژیکی آن را تشریح نماید.
 - ۱-۷- ساختار واکوئل را تشریح نموده و نقش بیولوژیکی آن را توضیح دهد.
 - ۱-۸- ساختار شبکه اندوپلاسمیک را تشریح نموده و نقش بیولوژیکی آن را بیان نماید.
 - ۱-۹- در مورد ساختار میکروسکوپی ریبوزوم‌ها توضیح داده و نقش بیولوژیکی آنها را تشریح نماید.
 - ۱-۱۰- درخصوص ساختار اجسام گلژی توضیحاتی داده و نقش بیولوژیکی آنها را تشریح نماید.
 - ۱-۱۱- ساختار میتوکندری را تشریح نموده و نقش بیولوژیکی آن را بیان نماید.
 - ۱-۱۲- ساختار پلاستیدها را تشریح نموده و به نقش بیولوژیکی آنها را در زندگی گیاهان اشاره نماید.

۲- جلسه دوم

- **هدف کلی:** آشنایی با هسته سلول و اجزاء تشکیل دهنده آن و روشهای فراکسیوناسیون اجزاء سلولی
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲-۱- در مورد ساختار میکروسکوپی هسته سلولهای گیاهی توضیح داده و اجزاء تشکیل دهنده آن را نام ببرد.
 - ۲-۲- به نقش بیولوژیکی هسته سلول در گیاهان اشاره نماید.
 - ۲-۳- مراحل تقسیم سلولی را در گیاهان را نام برده و به اختصار توضیح دهد.
 - ۲-۴- ارگانل‌های ریزی که بطور پراکنده در سیتوپلاسم وجود دارند را نام برده و به نقش بیولوژیکی آنها اشاره نماید.
 - ۲-۵- مراحل فراکسیوناسیون اجزاء سلولی را نام ببرد.
 - ۲-۶- شرایط لازم برای محیط هموژناسیون سلول گیاهی را بیان نماید.
 - ۲-۷- روشهای تخریب سلول و بافت گیاهی را تشریح نماید.
 - ۲-۸- به نقش سانتریفیوژ در جداسازی ارگانل‌های سلولی اشاره نموده و انواع تکنیک‌های آن را نام ببرد.

۳- جلسه سوم

- **هدف کلی:** آشنایی با فرآیند جذب انرژی نورانی و ذخیره‌سازی آن و تنظیم این فرآیند

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۳-۱- بطور اختصار در مورد جذب انرژی نورانی و تبدیل آن به ATP و NADPH توسط سلول گیاهی توضیح دهد.
- ۳-۲- به اجزاء مهم دخیل در ذخیره‌سازی انرژی نورانی اشاره نماید.
- ۳-۳- سیکل بنسون- کالوین را به اختصار توضیح داده و به نقش آن در بیولوژی گیاهان اشاره نماید.
- ۳-۴- فتوسپیرایش را تعریف نموده و نقش آن را در بیولوژی گیاهان توضیح دهد.
- ۳-۵- فتوستنز کربن ۴ را به اختصار توضیح داده و به نقش آن در بیولوژی گیاهان اشاره نماید.
- ۳-۶- ساختار گیاهانی که فتوستنز کربن ۴ را انجام می‌دهند، تشریح نماید.
- ۳-۷- متابولیسم کراسولیشن اسید را به اختصار توضیح داده و اهمیت آن را در بیولوژی گیاهان بیان نماید.

۴- جلسه چهارم

• **هدف کلی:** آشنایی با مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۴-۱- مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها را نام ببرد.
- ۴-۲- گلیکولیز را تعریف نموده و نقش آن را در بیولوژی گیاهان توضیح دهد.
- ۴-۳- واکنش‌های مسیر گلیکولیز و تنظیم این فرآیند را به اختصار تشریح نماید.
- ۴-۴- مسیر پنتوز فسفات را تعریف نموده و به نقش آن در فرآیند تولید انرژی اشاره نماید.
- ۴-۵- واکنش‌های مسیر پنتوز فسفات و تنظیم این فرآیند را به اختصار تشریح نماید.

۵- جلسه پنجم

• **هدف کلی:** آشنایی با مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها (ادامه)

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۵-۱- سیکل سیتریک اسید را تعریف نموده و نقش آن را در بیولوژی گیاهان توضیح دهد.
- ۵-۲- واکنش‌های سیکل سیتریک اسید و تنظیم این فرآیند را به اختصار تشریح نماید.
- ۵-۳- نقش فرآیند انتقال الکترون و فسفریلاسیون اکسیداتیو را در تولید انرژی به اختصار بیان نماید.
- ۵-۴- چندین مسیر دخیل در انتقال الکترون را نام ببرد.
- ۵-۵- پیرامون سنتز ATP به اختصار توضیح دهد.

۶- جلسه ششم

• **هدف کلی:** آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای و راههای متابولیکی مهم آنها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۶-۱- نقش کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای را در بیولوژی گیاهان بیان نماید.
- ۶-۲- مسیر بیوستنز سوکروز را از لحاظ مراحل و آنزیم‌های شرکت‌کننده در این مسیر توضیح دهد.
- ۶-۳- مختصری در خصوص کاتابولیسم سوکروز توضیح دهد.
- ۶-۴- به نقش سوکروز بعنوان یک تنظیم‌کننده بیان آنزیم‌ها و پروتئین‌ها اشاره نماید.
- ۶-۵- در خصوص بیوستنز و کاتابولیسم α, α - تره‌هالوز به اختصار توضیح دهد.
- ۶-۶- نقش α, α - تره‌هالوز را در بیولوژی گیاهان بیان نماید.

۶-۷- دیگر اولیگو ساکاریدهای با نقش ذخیره‌ای را نام ببرد.

۶-۸- در خصوص، ساختار، بیوستز و کاتابولیسم فروکتان‌ها به اختصار توضیح دهد.

۶-۹- در خصوص، ساختار، بیوستز و کاتابولیسم نشاسته به اختصار توضیح دهد.

۶-۱۰- دیگر پلی ساکاریدهای با نقش ذخیره‌ای را نام ببرد.

۷- جلسه هفتم

• **هدف کلی:** آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات‌های ساختمانی و راههای متابولیکی مهم آنها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۷-۱- به اهمیت کربوهیدرات‌های ساختمانی در بیولوژی گیاهان اشاره نماید.

۷-۲- ساختار کلی دیواره سلولی را شرح دهد.

۷-۳- اجزاء تشکیل دهنده دیواره سلولی را نام برده و نحوه درگیری آنها در شکل‌گیری دیواره سلولی را بیان نماید.

۷-۴- به اختصار در خصوص بیوستز اجزاء تشکیل دهنده دیواره سلولی توضیح دهد.

۷-۵- به اختصار در خصوص کاتابولیسم اجزاء تشکیل دهنده دیواره سلولی توضیح دهد.

۸- جلسه هشتم

• **هدف کلی:** آشنایی با متابولیسم چربی‌ها و راههای متابولیکی مهم آنها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۸-۱- در مورد ساختار اسیدهای چرب توضیح بدهد.

۸-۲- اجزاء اصلی لیپیدی غشاء پلاسمایی سلول‌های گیاهی را نام ببرد.

۸-۳- به نقش لیپیدها در بیولوژی گیاهان اشاره نماید.

۸-۴- مسیرهای بیوستز اسیدهای چرب را بطور اختصار تشریح نماید.

۸-۵- در مورد نحوه تولید اسیدهای چرب غیراشباع و طولانی شدن زنجیره اسیدهای چرب توضیح بدهد.

۸-۶- نحوه تشکیل تری‌آسیل گلیسرول را بیان نماید.

۸-۷- توضیحاتی در خصوص مسیرهای کاتابولیکی لیپیدها ارائه نماید.

۸-۸- اجزاء تشکیل دهنده لایه‌های سطحی اندام‌های گیاهان را نام ببرد.

۸-۹- در مورد ساختار و بیوستز اجزاء تشکیل دهنده لایه‌های سطحی اندام‌های گیاهان به اختصار توضیح دهد.

۹- جلسه نهم

• **هدف کلی:** آشنایی با متابولیسم اولیه ازت

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۹-۱- در مورد مطالب جلسه قبل توضیح دهد و به سؤالات پاسخ دهد.

۹-۲- فرآیند متابولیسم ازت را توضیح دهد.

۱۰- جلسه دهم

• **هدف کلی:** آشنایی با متابولیسم اولیه ازت

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱۰-۱- در مورد مطالب جلسه قبل توضیح دهد و به سؤالات پاسخ دهد.

۱۰-۲- فرآیند متابولیسم ازت را توضیح دهد.

۱۱- جلسه یازدهم

• **هدف کلی:** آشنایی با اسیدهای نوکلئیک گیاهی و متابولیسم آنها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱- در مورد ساختار DNA و RNA سلولهای گیاهی توضیح بدهد.

۱-۲- به محل‌های تمرکز DNA و RNA در سلولهای گیاهی اشاره نماید.

۱-۳- انواع RNA در سلولهای گیاهی را نام ببرد.

۱-۴- بیوسنتز و همانندسازی DNA را بطور اختصار توضیح دهد.

۱-۵- اشاره‌ای مختصر به مکانیسم‌های ترجمه RNA و تنظیم آنها داشته باشد.

۱۲- جلسه دوازدهم

• **هدف کلی:** آشنایی با پروتئین‌های گیاهی و متابولیسم آنها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱- بطور اختصار در مورد ساختار پروتئین‌های گیاهی توضیح بدهد.

۱-۲- واژه کدون را تعریف نموده و به نقش آن در ترجمه RNA اشاره نماید.

۱-۳- مکانیسم ترجمه RNA به پروتئین را تشریح نماید.

۱-۴- به انواع تغییرات پروتئین‌ها بعد از ترجمه، اشاره نماید.

۱-۵- مکان‌های تمرکز پروتئین‌ها را نام ببرد.

۱-۶- مختصری در خصوص تخریب پروتئین‌ها توضیح بدهد.

۱۳- جلسه سیزدهم

• **هدف کلی:** آشنایی با ژنهای هسته‌ای و ژنهای ارگانلی

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱- در مورد ساختار ژن‌های هسته‌ای توضیحاتی ارائه نماید.

۱-۲- نحوه رونویسی از ژن‌های هسته‌ای را بیان نماید.

۱-۳- به عوامل تنظیم‌کننده رونویسی از ژن‌های هسته‌ای اشاره نماید.

۱-۴- به نقش ژنهای ارگانلی در بیولوژی گیاهان اشاره نماید.

۱-۵- محل تمرکز ژنهای ارگانلی را نام ببرد.

۱۴- جلسه چهاردهم

• **هدف کلی:** آشنایی با مکانیسم‌های دخیل در تنظیم بیان ژنها و گیاهان نوترکیب

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱- نحوه کنترل بیان ژنها در میتوکندری‌ها و پلاستیدها را بطور اختصار توضیح بدهد.

۱-۲- به نحوه برهمکنش ژنهای هسته‌ای و ارگانلی اشاره نماید.

۳-۱۴- به اختصار مکانیسم‌های سیگنالینگ در تنظیم بیان ژن را تشریح نماید.

۴-۱۴- به نقش تنظیم بیان ژن در نمو گیاهان اشاره نماید.

۵-۱۴- بیان نماید که گیاهان نوترکیب چه گیاهانی هستند.

۶-۱۴- نحوه بیان و مهار ژنها در گیاهان نوترکیب را توضیح دهد.

۷-۱۴- اهمیت گیاهان نوترکیب را بیان نماید.

۱۵- جلسه پانزدهم

• **هدف کلی:** آشنایی با ژنتیک و مکانیسم‌های دخیل در بیمارشدن و مقاومت گیاهان

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱۵- گروه‌های عمده پاتوژن‌های گیاهان را نام ببرد.

۲-۱۵- به عوامل مؤثر در حساسیت یا مقاومت گیاهان به پاتوژن‌ها اشاره نماید.

۳-۱۵- عوامل ژنتیکی دخیل در برهمکنش گیاه/پاتوژن را توضیح دهد.

۴-۱۵- مکانیسم‌های پاتوژنیسیته عوامل پاتوژن گیاهی را لیست نماید.

۵-۱۵- مکانیسم‌های مقامت گیاهان به عوامل پاتوژن را فهرست‌وار بیان نماید.

۱۶- جلسه شانزدهم

• **هدف کلی:** آشنایی با برهمکنش گیاهان با محیط اطراف و چرندگان و مکانیسم‌های دخیل در این برهمکنش‌ها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱۶- انواع استرس‌های محیطی وارده به گیاهان را نام ببرد.

۲-۱۶- به انواع پاسخ‌های گیاهان به استرس‌های محیطی اشاره نماید.

۳-۱۶- مکانیسم‌های دفاعی گیاهان در مقابل چرندگان را لیست نماید.

۴-۱۶- دستجات مختلف توکسین‌های گیاهی را فهرست نماید.

۵-۱۶- انواع پاسخ‌های القایی در گیاهان ناشی از چریده‌شدن را توضیح دهد.

منابع:

1. Dey PM, Harborne JB. Plant biochemistry, Academic Press, London, 1997.
2. Heldt HW, Heldt F. Plant biochemistry, Elsevier Inc., San Diego, 2005.

روش تدریس:

۱- سخنرانی

۲- استفاده از پورپوینت

۳- نوشتن بر روی وایت‌برد

۴- پرسش و پاسخ

وسایل آموزشی:

۱- ویدئو پروژکتور و پوینتر

۲- تخته وایت‌برد و ماژیک وایت‌برد

سنجش و ارزشیابی

نام آزمون	روش آزمون	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
آزمون میان ترم	کتبی (تستی و تشریحی)	۵۵-۵۰٪	۹۷/۸/۲۶	۱۰-۱۲
آزمون پایان ترم	کتبی (تستی و تشریحی)	۵۰-۴۵٪	۹۷/۱۰/۲۶	۱۰/۳۰-۱۲/۳۰
تکالیف اختیاری یا سؤالات درسی اختیاری	دریافت پاسخ از فراگیران بصورت کتبی یا شفاهی	+۱۰٪ (بصورت بارم تشویقی و مازاد بر نمره ۱۰۰٪)	در طول ترم	در کلیه جلسات آموزشی درس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حضور مرتب و منظم بر سر کلیه جلسات آموزشی
- ۲- رعایت اصول نظم و آرامش بر سر کلیه جلسات آموزشی
- ۳- توجه هوشیارانه به مطالب ارائه شده توسط مدرس
- ۴- یادداشت برداری از نکات مهم درسی
- ۵- مشارکت در مباحث دو طرفه میان مدرس و فراگیران
- ۶- تلاش در جهت انجام تکالیف اختیاری و داوطلبانه
- ۷- شرکت در آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم

جدول زمانبندی درس بیوشیمی گیاهی پیشرفته (دانشجویان Ph.D. داروسازی ورودی ۹۷)

روز و ساعت جلسه: شنبه‌ها ساعت ۱۲-۱۰

نام مدرس	موضوع جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر مدرسی	تقسیم‌بندی گیاهان و اجزاء سلولی غیر هسته‌ای	۹۷/۶/۳۱	۱
دکتر مدرسی	اجزاء سلولی هسته‌ای و روشهای فراکسیوناسیون اجزاء سلولی	۹۷/۷/۷	۲
دکتر مدرسی	فرآیند جذب انرژی نورانی و ذخیره‌سازی آن و تنظیم این فرآیند	۹۷/۷/۱۴	۳
دکتر مدرسی	مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها	۹۷/۷/۲۱	۴
دکتر مدرسی	مسیرهای متابولیکی عمده دخیل در تولید انرژی از منوساکاریدها (ادامه)	۹۷/۷/۲۸	۵
دکتر مدرسی	متابولیسم کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای و راههای متابولیکی مهم آنها	۹۷/۸/۵	۶
دکتر مدرسی	متابولیسم کربوهیدرات‌های ساختمانی و راههای متابولیکی مهم آنها	۹۷/۸/۱۲	۷
دکتر مدرسی	متابولیسم چربی‌ها و راههای متابولیکی مهم آنها	۹۷/۸/۱۹	۸
—	امتحان میان‌ترم	۹۷/۸/۲۶	—
دکتر شکوهی‌نیا	متابولیسم اولیه ازت	۹۷/۹/۱۰	۹
دکتر شکوهی‌نیا	متابولیسم اولیه ازت	۹۷/۹/۱۷	۱۰
دکتر مدرسی	اسیدهای نوکلئیک گیاهی و متابولیسم آنها	۹۷/۹/۲۴	۱۱
دکتر مدرسی	پروتئین‌های گیاهی و متابولیسم آنها	۹۷/۱۰/۱	۱۲
دکتر مدرسی	ژنهای هسته‌ای و ژنهای ارگانل‌ها	۹۷/۱۰/۲	۱۳
دکتر مدرسی	مکانیسم‌های دخیل در تنظیم بیان ژنها و گیاهان نوترکیب	۹۷/۱۰/۸	۱۴
دکتر مدرسی	ژنتیک و مکانیسم‌های دخیل در بیمارشدن و مقاومت گیاهان	۹۷/۱۰/۹	۱۵
دکتر مدرسی	برهمکنش گیاهان با محیط اطراف و چرندگان و مکانیسم‌های دخیل در این برهمکنش‌ها	۹۷/۱۰/۱۵	۱۶