



معاونت آموزشی

باسمه تعالی

طرح درس

دانشکده: کشاورزی
رشته / گرایش: بیوتکنولوژی کشاورزی
نام درس: مهندسی متابولیک
نوع درس تخصصی مشترک پش نیاز: ندارد
نام مدرس: دانیال کهریزی
گروه: بیوتکنولوژی کشاورزی
مقطع: دکتری
تعداد واحد: ۲
سال تحصیلی و نیمسال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۲ نیمسال دوم
مرتبه علمی مدرس: استاد

شرح درس

مباحث وابسته به گیاهان دارویی و داروهای گیاهی از بحث برانگیزترین و پرجاذبه‌ترین موضوعات مربوط به علوم پزشکی در دهه‌های اخیر بوده است. گستره‌ی عقاید در این زمینه هر فرد جوینده‌ای را دچار شگفتی می‌کند. بهره‌برداری تجاری ادامه‌دار از این گیاهان باعث کاهش جمعیت بسیاری از این گونه‌ها در زیستگاه طبیعی آن‌ها می‌شود. طبق تخمینی که توسط سازمان جهانی سلامت (WHO) ارائه شده است بیان می‌شود که بیش از ۸۰٪ مردم برای تامین نیازهای مربوط به حفظ سلامتی از روش‌های سنتی بهره می‌برند. در حقیقت ۳۵ تا ۷۰ هزار گونه گیاهان دارویی برای مصارف درمانی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد و بیش از ۶۲٪ مواد فعال زیستی که در حال حاضر به عنوان مواد ضدسرطانی مورد استفاده قرار می‌گیرند از منابع طبیعی (گیاهان، موجودات آبی و میکروارگانیسم‌ها) حاصل می‌شوند. از این رو، مسیرهای بیوسنتتیک گیاهی به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته و دانش مهندسی ژنتیک در کنترل این مسیرها برای تولید موثر متابولیت‌های مفید پایه‌ریزی شده است. استراتژی مهندسی متابولیت‌های گیاهی در سه محور قابل بحث می‌باشد. افزایش میزان یک متابولیت خاص، کاهش تولید یک متابولیت ناخواسته برای افزایش متابولیت مورد نظر و تولید یک متابولیت جدید در گیاه. در حالت دوم در واقع به دلیل این‌که متابولیت‌های مختلف در یک مسیر بیوسنتزی ممکن است که دارای سوبستراهای مشترکی باشند و زمانی که یک متابولیت خاص سوبسترای تشکیل چندین ترکیب مشخص باشد طبیعتاً با کاهش فعالیت آنزیم‌های دیگر که از این سوبسترا استفاده می‌کنند، می‌توان شانس تولید ترکیب مورد نظر را از طریق افزایش سوبسترای اولیه فراهم آورد. در حالت سوم ممکن است که یک متابولیت خاص به دلیل عدم وجود آنزیم اختصاصی اش در گیاه میزبان تولید نشود ولی سوبسترای آن موجود باشد، در نتیجه می‌توان تولید آن را میسر کرد

هدف کلی

شناخت متابولیسم ثانویه و مهندسی تولید آن

اهداف جزئی

- * متابولیسم اولیه و ثانویه
- * آنزیم‌شناسی و تعیین خصوصیات مهم آنزیم‌ها
- * شناسایی مسیرهای متابولیکی متابولیت‌های ثانویه
- * مهندسی مسیرهای متابولیکی ثانویه

فعالیت‌های یادگیری دانشجویان

از دانشجویان انتظار می‌رود:

- * اطلاعات مناسبی در خصوص متابولیسم اولیه و ثانویه و اختلاف آنها کسب کنند.

- * آشنای با طبقه‌بندی متابولیت‌های ثانویه و مسیرهای متابولیکی هر کلاس متابولیتی.
- * شناسایی ژن‌های دخیل در مسیرهای متابولیکی ثانویه و متابولیت‌های حدواسط هر کلاس و در نهایت شناخت مسیرهای بیوسنتزی آنها.
- * مهندسی مسیرهای متابولیکی ثانویه با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک به منظور بهبود تولید آنها.

برنامه پیشنهادی استاد جهت ارائه در کلاس (براساس سرفصل مصوب)

سرفصل مطالب مورد بحث	هفته
معرفی گیاهان دارویی و متابولیت‌های ثانویه	هفته اول
مروری بر بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه و مبانی تقسیم‌بندی آنها	هفته دوم
آشنایی با مسیر بیوسنتزی اسیدهای چرب	هفته سوم
آشنایی با مسیر بیوسنتزی متابولیت‌های جدید مانند مسیر گلوکوزایدها در استویا	هفته چهارم
آشنایی با مسیر بیوسنتزی شیکیمات به منظور تولید گیاهان مقاوم به راندآپ	هفته پنجم
آشنایی با مسیر بیوسنتزی گلوکوزینولاتها	هفته ششم
روشهای زیست فناوری تولید متابولیت‌های ثانویه (جنین سوماتیک، کشت سوسپانسیون، بیوراکتور و ...)	هفته هفتم
اهمیت اقتصادی مهندسی متابولیت‌ها	هفته هشتم

* لازم به ذکر است که در حین ارائه مطالب فوق، متناسب با هر مبحث و به منظور تکمیل آن، دانشجویان تکالیف درسی خود را بر اساس زمان‌بندی از قبل مشخص شده و زیر نظر استاد درس ارائه می‌کنند.

شیوه ارزشیابی

سمینار و تکالیف دانشجویان در طول ترم: تا ۳۰٪ نمره کل.
حضور فعال و پاسخ به سوالات: تا ۲۰٪ نمره کل.
آزمون نهایی: تا ۷۰٪ نمره کل.

منابع و مآخذ

Zhengdong A, Xiaoying X, Shuhui F, Rui L, Zehui T, Guanbin S, Li Y, Xi T, Wanqian L. Identification of fatty acids synthesis and metabolism-related gene signature and prediction of prognostic model in hepatocellular carcinoma. *Cancer Cell International*. 2024 Dec;24(1):1-9.
Shende VV, Bauman KD, Moore BS. The shikimate pathway: gateway to metabolic diversity. *Natural Product Reports*. 2024.
Singh D, Verma SK, Kumar S. Trends in secondary metabolites production from plant sources. *InSecondary Metabolites and Biotherapeutics 2024 Jan 1 (pp. 103-126)*. Academic Press.