

عنوان درس: ایمنی و کیفیت روغن‌ها و چربی‌های خوراکی

مخاطبان: دانشجویان ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی ترم ۳

تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری و ۰/۵ واحد عملی)

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: شنبه‌ها ۱۸-۱۶

زمان ارائه درس: یکشنبه‌ها ۸-۱۰ نیمسال اول ۴۰۵-۴۰۶ مدرس: دکتر بهروز تاجدار اورنج

دروس پیش نیاز: ندارد

هدف کلی درس: آشنایی با انواع روغن‌های خوراکی، تکنولوژی تولید آنها، عوامل موثر در پایداری روغن‌ها و تاثیر فرآیندها بر ایمنی و ارزش تغذیه‌ای روغن‌های خوراکی

اهداف کلی جلسات (: جهت هر جلسه یک هدف)

۱. بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، اهمیت چربی‌ها در تغذیه انسان و اصول انتخاب روغن مناسب برای مصرف و سرخ کردن
۲. اصول کلی فرآوری روغن خام (از استخراج تا بسته بندی) و تاثیر آن بر کیفیت و ایمنی روغن‌ها
۳. روش‌های نگهداری مناسب روغن‌ها و چربی‌های خوراکی
۴. عوامل موثر در انواع فساد شیمیایی، فیزیکی و میکروبی در چربی‌ها و روغن‌ها
۵. عوامل موثر در انواع فساد و پایداری چربی‌ها و روغن‌های خوراکی در حین فرآوری و سرخ کردن
۶. ایمنی بسته بندی‌های مورد استفاده در بسته بندی روغن و چربی‌های خوراکی
۷. تاثیر فرآوری بر ایمنی و ارزش تغذیه‌ای روغن و غذای سرخ شده و حرارت دیده
۸. سمینار کلاسی: خطرات برای سلامت انسان مرتبط با حضور ۲- و ۳-مونوکلروپروپان دیول (MCPD) و استرهای اسید چرب آنها و استرهای اسید چرب گلیسیدیل در غذا
۹. سمینار کلاسی: به روز رسانی ارزیابی خطر هیدروکربن‌های روغن معدنی در غذا
۱۰. سمینار کلاسی: نظر علمی درباره مقادیر مرجع رژیمی برای چربی‌ها، شامل اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب چندغیراشباع، اسیدهای چرب تک‌غیراشباع، اسیدهای چرب ترانس و کلسترول
۱۱. سمینار کلاسی: ارزیابی کلسیم لیگنوسولفونات به عنوان محموله قبلی قابل قبول برای روغن‌ها و چربی‌های خوراکی
۱۲. اندازه گیری عدد پراکسید و اسیدی
۱۳. اندازه گیری نقطه دود و نقطه ذوب
۱۴. آزمون کرایس

۱۵. آزمون تیوباربیتوریک اسید

۱۶. آزمون آنیزیدین

۱۷. آزمون پایان ترم

هدف کلی جلسه اول: اهمیت چربی ها در تغذیه انسان و اصول انتخاب روغن مناسب برای مصرف و سرخ کردن
اهداف ویژه:

بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی
آشنایی با اهمیت تغذیه‌ای دانه های روغنی و روغن
شناخت نقش چربی ها در رژیم غذایی
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:
سرفصل ها و منابع را بشناسد
از اهمیت تغذیه ای روغن در بدن آگاه باشد
با پروفایل اسیدهای چرب هر روغن آشنا باشد
روغن مناسب برای سرخ کردن و سالاد و سایر استفاده‌ها را بشناسد

هدف کلی جلسه دوم: اصول کلی فرآوری روغن خام (از استخراج تا بسته بندی) و تاثیر آن بر کیفیت و ایمنی روغن‌ها
اهداف ویژه:

شناخت کلیاتی در رابطه با استخراج و انواع روش های فرآوری
آشنایی با اثر هر فرآیند بر کیفیت و ایمنی روغن
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:
مراحل تصفیه روغن را از استخراج تا بسته بندی بداند
با ضرورت انجام هر فرآیند در تصفیه روغن آشنا باشد
اثر هر فرآیند را بر کیفیت و ایمنی روغن بشناسد

هدف کلی جلسه سوم: روش های نگهداری مناسب روغن‌ها و چربی های خوراکی
اهداف ویژه :

شناخت روش های نگهداری مناسب روغن‌ها و چربی های خوراکی
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:
انواع روش های نگهداری را بشناسد
با روش نگهداری مناسب هر روغن آشنا باشد

هدف کلی جلسه چهارم: عوامل موثر در انواع فساد شیمیایی، فیزیکی و میکروبی در چربی ها و روغن‌ها
اهداف ویژه:

آشنایی با عوامل موثر در انواع فساد شیمیایی در چربی ها و روغن‌ها
شناخت عوامل موثر در انواع فساد فیزیکی در چربی ها و روغن‌ها
آشنایی با عوامل موثر در انواع فساد میکروبی در چربی ها و روغن‌ها
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:

مراحل مختلف فساد را بشناسد
عوامل مؤثر بر هر فساد را بشناسد

هدف کلی جلسه پنجم: عوامل مؤثر در انواع فساد و پایداری چربی ها و روغن های خوراکی در حین فرآوری و سرخ کردن
اهداف ویژه :

شناخت عوامل مؤثر در انواع فساد و پایداری چربی ها و روغن های خوراکی در حین فرآوری و سرخ کردن
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:

عوامل مؤثر بر انواع فساد و پایداری چربی ها و روغن های خوراکی در حین فرآوری را بشناسد
عوامل مؤثر بر انواع فساد و پایداری چربی ها و روغن های خوراکی در حین سرخ کردن را بشناسد

هدف کلی جلسه ششم: ایمنی بسته بندی های مورد استفاده در بسته بندی روغن و چربی های خوراکی
اهداف ویژه :

آشنایی با انواع روش های بسته بندی روغن و چربی های خوراکی
شناخت ایمنی بسته بندی های مورد استفاده در بسته بندی روغن و چربی های خوراکی
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:

انواع روش های بسته بندی روغن و چربی های خوراکی را بشناسد
مزایا و معایب هر کدام از روش ها را بداند
با ایمنی بسته بندی های مورد استفاده در بسته بندی روغن و چربی های خوراکی آشنا باشد

هدف کلی جلسه هفتم: تاثیر فرآوری بر ایمنی و ارزش تغذیه ای روغن و غذای سرخ شده و حرارت دیده
اهداف ویژه :

آشنایی با تاثیر فرآوری بر ایمنی و ارزش تغذیه ای روغن و غذای سرخ شده و حرارت دیده
انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:

تاثیر فرآوری بر ایمنی و ارزش تغذیه ای روغن سرخ شده و حرارت دیده را بشناسد
تاثیر فرآوری بر ایمنی و ارزش تغذیه ای غذای سرخ شده و حرارت دیده را بشناسد

هدف کلی جلسه هشتم: سمینار کلاسی: خطرات برای سلامت انسان مرتبط با حضور ۳- و ۲-مونوکلروپروپان دیول (MCPD) و استرهای اسید چرب آن ها و استرهای اسید چرب گلیسیدیل در غذا
اهداف ویژه:

آشنایی با چگونگی شکل گیری آلاینده های فرآیندی MCPD-۳ و استرهای گلیسیدیل در روغن های خوراکی، با در نظر گرفتن ایمنی غذای تولید شده و ارزیابی خطر آن برای گروه های سنی مختلف.

انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:

- انواع آلاینده های فرآیندی ایجاد شده در روغن های خوراکی (MCPD-۳، MCPD-۲ و استرهای گلیسیدیل) را از نظر ساختار شیمیایی، منشأ تشکیل و تفاوت های سمیت شناسی آن ها بشناسد.
- ترکیبات تولید شده در این فرآیند و نقاط پایانی سمی شناسی مرتبط با هر یک را تشخیص دهد (هیپرپلازی توبولار کلیوی برای MCPD-۳، اثرات نئوپلاستیک برای گلیسیدول).
- شرایط انجام این فرآیند و عوامل مؤثر بر تشکیل این آلاینده ها را در صنعت روغن کشی و پالایش بداند.
- مزایا و معایب رویکردهای مختلف ارزیابی خطر را بداند؛ به ویژه تفاوت روش شناسی EFSA و JECFA در تعیین TDI

EFSA بر پایه $BMDL_{10} = 0.077 \text{ mg/kg bw/day}$ و ضریب عدم قطعیت ۱۰۰، TDI معادل $0.8 \text{ } \mu\text{g/kg bw/day}$ تعیین کرد، در حالی که JECFA با اعمال ضریب عدم قطعیت ۲۰۰، TDI معادل $4 \text{ } \mu\text{g/kg bw/day}$ استخراج نمود — اختلافی پنج برابری از یک مجموعه داده واحد.

- شاخص‌های کنترل کیفیت و ایمنی این فرآیند را بشناسد؛ از جمله آگاهی از اینکه میانگین مواجهه با MCPD-۳ در گروه‌های «نوزادان»، «کودکان نوپا» و «سایر کودکان» از TDI فراتر می‌رود، و بتواند درباره قابلیت دفاع از این نتیجه‌گیری در شرایط عدم قطعیت قضاوت کند.

هدف کلی جلسه نهم: سمینار کلاسی: به‌روزرسانی ارزیابی خطر هیدروکربن‌های روغن معدنی در غذا
اهداف ویژه:

آشنایی با چگونگی ارزیابی مجدد خطر هیدروکربن‌های روغن معدنی در غذا، با در نظر گرفتن ایمنی غذای تولیدشده و تغییر موضع علمی EFSA از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۳.

انتظار می‌رود در پایان دانشجو قادر باشد:

- انواع روش‌های مواجهه با هیدروکربن‌های روغن معدنی در زنجیره غذایی را بشناسد؛ از جمله آلودگی از طریق روان‌کننده‌ها، بسته‌بندی، جوهر چاپ و فرآیندهای استخراج.
- ترکیبات تولیدشده یا منتقل‌شده در این فرآیند را از هم تفکیک کند: MOSH هیدروکربن‌های اشباع در کبد، طحال و بافت چربی تجمع می‌یابند، در حالی که MOAH با ۳ حلقه معطر یا بیشتر با سمیت ژنی و سرطان‌زایی مرتبط هستند.
- شرایط انجام این فرآیند و منابع اصلی آلودگی به MOH در روغن‌های خوراکی را بداند.
- مزایا و معایب رویکردهای مختلف ارزیابی خطر را بداند؛ به‌ویژه دلیل تغییر موضع EFSA از ۲۰۱۲ (نگرانی درباره MOSH بر پایه گرانولوم کبدی در موش F344 به ۲۰۲۳ (عدم نگرانی برای MOSH در همه گروه‌های سنی). این تغییر بر این استدلال استوار است که اثرات مشاهده‌شده «مخصوص آن نژاد موش» بوده و به انسان مرتبط نیست.
- شاخص‌های کنترل کیفیت و ایمنی این فرآیند را بشناسد؛ از جمله آگاهی از اینکه MOAH همچنان نگرانی‌آفرین باقی مانده و مواجهه با آن در حدود ۲۰٪ سطح MOSH است، و بتواند درباره قابلیت دفاع از نتیجه‌گیری EFSA مبنی بر «عدم نگرانی برای MOSH با توجه به عدم قطعیت‌های باقی‌مانده قضاوت کند.

هدف کلی جلسه دهم: سمینار کلاسی: نظر علمی درباره مقادیر مرجع رژیمی برای چربی‌ها، شامل اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب چندغیراشباع، اسیدهای چرب تک‌غیراشباع، اسیدهای چرب ترانس و کلسترول

اهداف ویژه:

آشنایی با چگونگی تعیین مقادیر مرجع رژیمی برای چربی‌های ترانس، با در نظر گرفتن ایمنی غذای تولیدشده و حفظ ارزش غذایی آن.

انتظار می‌رود در پایان دانشجو قادر باشد:

- انواع روش‌های تولید چربی‌های ترانس را بشناسد: TFA صنعتی حاصل از هیدروژناسیون جزئی روغن‌های گیاهی، در مقابل TFA طبیعی موجود در شیر و گوشت نشخوارکنندگان.
- ترکیبات تولیدشده در این فرآیند و اثرات متابولیکی آن‌ها را بشناسد؛ به‌ویژه تأثیر بر LDL-C و HDL-C و ارتباط با خطر بیماری قلبی عروقی.
- شرایط انجام این فرآیند و میزان مواجهه جمعیت اروپایی با TFA را بداند.
- مزایا و معایب رویکردهای مختلف تنظیم‌گری را بداند؛ به‌ویژه اینکه EFSA از تعیین یک آستانه عددی مشخص خودداری کرد و تنها توصیه کیفی «تا حد امکان پایین» ارائه داد، در حالی که سازمان جهانی بهداشت آستانه عددی «کمتر از ۱٪ انرژی» را توصیه کرده است.

هدف کلی جلسه یازدهم: سمینار کلاسی: ارزیابی کلسیم لیگنوسولفونات به‌عنوان محموله قبلی قابل قبول برای روغن‌ها و چربی‌های خوراکی

اهداف ویژه :

آشنایی با چگونگی ارزیابی ایمنی محموله‌های قبلی در حمل‌ونقل دریایی روغن‌های خوراکی، با در نظر گرفتن ایمنی غذای تولیدشده و الزامات تجارت بین‌المللی.

انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:

- انواع روش‌های حمل‌ونقل دریایی روغن‌های خوراکی و مفهوم «محموله قبلی قابل قبول» و «فهرست مثبت» را بشناسد.
- ترکیبات تولیدشده در این فرآیند و نگرانی‌های مرتبط با باقیمانده‌های احتمالی کلسیم لیگنوسولفونات در روغن را بشناسد؛ به‌ویژه کسر وزن مولکولی پایین LMWF زیر ۱۰۰۰ دالتون.
- شرایط انجام این فرآیند و معیارهای ارزیابی EFSA برای پذیرش یک ماده به‌عنوان محموله قبلی را بداند.
- مزایا و معایب رویکردهای مختلف تصمیم‌گیری را بداند؛ به‌ویژه اینکه EFSA یک ماده را بر اساس «عدم قطعیت» رد کرده است، نه بر اساس «شواهد مثبت سمیت». در ارزیابی ۲۰۱۹، اطلاعات جدیدی ارائه شد که عدم سمیت ژنی LMWF را نشان می‌داد، اما EFSA باز هم نتیجه گرفت که به دلیل عدم قطعیت درباره حضور اجزای زیر ۲۰۰ دالتون، اطلاعات ناکافی است.
- شاخص‌های کنترل کیفیت و ایمنی این فرآیند را بشناسد؛ از جمله آگاهی از اینکه EFSA توصیه کرد متقاضی آزمون سمیت ژنی جدیدی با LMWF شامل اجزای زیر ۲۰۰ دالتون انجام دهد و شواهدی ارائه کند که ماده تست‌شده «نماینده LMWF در محصولات واقعی» است. دانشجو باید بتواند درباره قابلیت دفاع از این رویکرد — که به «اصل احتیاط» نزدیک است، قضاوت کند.

هدف کلی جلسه دوازدهم: عملی: اندازه‌گیری عدد پراکسید و اسیدی

اهداف ویژه :

تعیین عدد پراکسید و اسیدی

انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:

با اساس اندازه‌گیری عدد پراکسید و اسیدی آشنا باشد
عدد پراکسید و اسیدی را اندازه‌گیری کند

هدف کلی جلسه سیزدهم: عملی: اندازه‌گیری نقطه دود و نقطه ذوب

اهداف ویژه:

آشنایی با روش اندازه‌گیری نقطه دود و نقطه ذوب

انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:

با اساس اندازه‌گیری نقطه دود و نقطه ذوب آشنا باشد
نقطه دود و نقطه ذوب را اندازه‌گیری کند

هدف کلی جلسه چهاردهم: عملی: آزمون کرایس

اهداف ویژه :

آشنایی با آزمون کرایس

انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:

با اساس آزمون کرایس آشنا باشد
آزمون کرایس را انجام دهد

هدف کلی جلسه پانزدهم: عملی: آزمون تیوباریتوریک اسید

اهداف ویژه :

شناخت آزمون تیوباربیتوریک اسید

انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:

با اساس آزمون تیوباربیتوریک اسید آشنا باشد

آزمون تیوباربیتوریک اسید را انجام دهد

هدف کلی جلسه شانزدهم: عملی: آزمون آنیزیدین

اهداف ویژه :

آشنایی با آزمون آنیزیدین

انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:

با اساس اندازه گیری عدد آنیزیدین آشنا باشد

عدد آنیزیدین را اندازه گیری کند

هدف کلی جلسه هفدهم:

آزمون پایان ترم

منابع:

۱. صفری، محمد. تکنولوژی روغن ها و چربیهای خوراکی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم

۲. Shahidi F. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 6 Volume Set: Chapter; 2005.

۳. Boskou D, Elmadfa I. Frying of food: oxidation, nutrient and non-nutrient antioxidants, biologically active compounds and high temperatures: CRC Press; 2016.

روش تدریس:

سخنرانی، استفاده از پاورپوینت، فیلم و عکسهای آموزشی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی و PBL در کلاس یا در صورت مجازی بودن در سامانه نوید و سما لایو

وسایل آموزشی :

وایت برد، نرم افزار پاورپوینت و ویدئوپروژکتور و در صورت برگزاری کلاس به صورت مجازی سامانه نوید و سمالایو

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
سمینار کلاسی	کیفیت سمینار کلاسی ارائه شده و بحث گروهی	۲۵٪	جلسات ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱	۸-۱۰
آزمون میان ترم	تستی و تشریحی	۱۰٪	جلسه ۷	۸-۱۰
آزمون پایان ترم	تستی و تشریحی	۶۰٪	۴۰۵/۱۰/۲۶	۸:۳۰
حضور فعال در کلاس	پرسش و پاسخ و مشارکت در بحث کلاسی	۵٪	یکشنبه‌ها	۸-۱۰

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور به موقع و منظم در کلاس
رعایت انضباط و عدم غیبت غیر موجه
احترام به کلاس در ساعت درس
مشارکت در بحث های کلاس و فعالیت های آموزشی

نام و امضای مدرس:	نام و امضای مدیر گروه:	نام و امضای مسئول EDO دانشکده:
تاریخ تحویل:	تاریخ ارسال:	تاریخ ارسال

جدول زمان بندی درس ایمنی و کیفیت روغن ها و چربی های خوراکی
روز و ساعت جلسه : یکشنبه ها ۸-۱۰

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس	ابزار آموزشی
۱	۱۴۰۵/۰۶/۲۹	بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، اهمیت چربیها در تغذیه انسان و اصول انتخاب روغن مناسب برای مصرف و سرخ کردن	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۲	۱۴۰۵/۰۷/۰۵	اصول کلی فرآوری روغن خام (از استخراج تا بسته بندی) و تاثیر آن بر کیفیت و ایمنی روغن ها	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۳	۱۴۰۵/۰۷/۱۲	روشهای نگهداری مناسب روغن ها و چربیهای خوراکی	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۴	۱۴۰۵/۰۷/۱۹	عوامل موثر در انواع فساد شیمیایی، فیزیکی و میکروبی در چربیها و روغن ها	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۵	۱۴۰۵/۰۷/۲۶	عوامل موثر در انواع فساد و پایداری چربیها و روغن های خوراکی در حین فرآوری و سرخ کردن	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۶	۱۴۰۵/۰۸/۰۳	ایمنی بسته بندی های مورد استفاده در بسته بندی روغن و چربیهای خوراکی	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۷	۱۴۰۵/۰۸/۱۰	تاثیر فرآوری بر ایمنی و ارزش تغذیه ای روغن و غذای سرخ شده و حرارت دیده	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۸	۱۴۰۵/۰۸/۱۷	سمینار کلاسی: خطرات برای سلامت انسان مرتبط با حضور ۳- و ۲-مونوکلروپروپان دیول (MCPD) و استرهای اسید چرب آن ها و استرهای اسید چرب گلیسیدیل در غذا	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۹	۱۴۰۵/۰۸/۲۴	سمینار کلاسی: به روز رسانی ارزیابی خطر هیدروکربن های روغن معدنی در غذا	دکتر تاجدار اورنج	وایت بورد، پاورپوینت
۱۰	۱۴۰۵/۰۹/۰۱	سمینار کلاسی: نظر علمی درباره مقادیر مرجع رژیمی برای چربی ها، شامل اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب چندغیراشباع، اسیدهای چرب تک غیراشباع، اسیدهای چرب ترانس و کلسترول	دکتر تاجدار اورنج	مجازی در سامانه نوید
۱۱	۱۴۰۵/۰۹/۰۸	سمینار کلاسی: ارزیابی کلسیم لیگنوسولفونات به عنوان محموله قبلی قابل قبول برای روغن ها و چربی های خوراکی	دکتر تاجدار اورنج	مجازی در سامانه نوید
۱۲	۱۴۰۵/۰۹/۱۵	عملی: اندازه گیری عدد پراکسید و اسیدی	دکتر تاجدار اورنج	آزمایشگاه

آزمایشگاه	دکتر تاجدار اورنج	عملی: اندازه گیری نقطه دود و نقطه ذوب	۱۴۰۵/۰۹/۲۲	۱۳
آزمایشگاه	دکتر تاجدار اورنج	عملی: آزمون کرایس	۱۴۰۵/۰۹/۲۹	۱۴
آزمایشگاه	دکتر تاجدار اورنج	عملی: آزمون تیوباریتوریک اسید	۱۴۰۵/۱۰/۰۶	۱۵
آزمایشگاه	دکتر تاجدار اورنج	عملی: آزمون آنیزیدین	۱۴۰۵/۱۰/۱۳	۱۶
	امتحان پایان ترم		۱۴۰۵/۱۰/۲۷	۱۷