

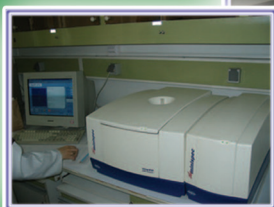


وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

# معرفی آزمایشگاه ملی دانه های روغنی

نویسنده: مهندس فرناز شریعتی

عضو هیئت علمی بخش تحقیقات دانه های روغنی



کمیته انتشارات

۱۳۸۹



دانه‌های روغنی از مهم‌ترین منابع تامین انرژی و مواد مغذی برای بشر به شمار می‌روند. روغن و چربی‌های موجود در دانه‌های روغنی که فرآورده اصلی این دانه‌ها می‌باشند به عنوان روغن‌های خوراکی و مواد خام صنعتی کاربرد دارند. علاوه بر روغن، دانه‌های روغنی دارای هیدرات‌های کربن، ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشند. همچنین، کنجاله آنها نقش مهمی در رفع سوء تغذیه و تامین کالری مورد نیاز توده‌های دام و انسان دارد.

کاربرد هر نوع روغن بستگی به مقدار و نوع ترکیبات آن به ویژه اسیدهای چرب، آنتی اکسیدان‌ها و سایر مواد مغذی موجود در آن دارد. کیفیت و ترکیبات دانه‌های روغنی و فرآورده‌های آنها به عوامل مختلفی مانند ژنوتیپ، فصل و مکان کشت، مرحله بلوغ دانه، نوع عملیات کشاورزی و فناوری عملیات پس از برداشت وابسته است. ترکیبات ضدتغذیه‌ای موجود در دانه‌های روغنی نیز در بسیاری موارد نوع مصرف آنها را محدود می‌کند. استفاده از دانه‌های روغنی و کنجاله آنها برای مصارف غذایی انسان و دام به دلیل وجود ترکیبات ضد تغذیه‌ای مانند فیتات‌ها، اکسالات‌ها، گلوکوزینولیت‌ها و... با موانع و محدودیت‌هایی مواجه است.

با برنامه‌ریزی صورت گرفته در راستای نیل به رشد سریع تولید دانه‌های روغنی در کشور، توجه ویژه به کیفیت دانه‌های روغنی از الزامات اجتناب ناپذیر بوده و اهتمام به آن اثر بخشی فعالیت‌ها و تلاش‌های تحقیقاتی در عرصه

به‌نژادی و به‌زراعی را به دنبال خواهد داشت. از آنجا که گیاهان روغنی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند، محققان همواره در صدد دستیابی به گونه‌ها و ارقامی از این گیاهان بوده‌اند که روغن استحصالی آنها خصوصیات تغذیه‌ای و کاری مناسب را در تولید فرآورده‌های غذایی متنوع دارا باشد. از این رو فعالیت‌های آزمایشگاهی در زمینه شناسایی کیفیت و کمیت روغن ارقام، لاین‌ها و هیبریدهای گیاهان روغنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

در راستای اهداف تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی بخش تحقیقات دانه‌های روغنی با در اختیار داشتن تجهیزات پیشرفته و دقیق آزمایشگاهی و بهره‌گیری از افراد متخصص و کارآمد، تا کنون گام‌های موثری را در امر اصلاح و معرفی ارقام جدید، برتر و مناسب اقلیم‌های متنوع کشور به ویژه در مورد آفتابگردان، سویا، کلزا، کنجد و گلرنگ برداشته است و در واقع نقشی مکمل را در تحقیقات زراعی و گسترش تولید و بهبود کیفیت این گیاهان ایفا می‌نماید.

## آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی

آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی بخش تحقیقات دانه‌های روغنی در اواخر دهه ۱۳۴۰، همزمان با تأسیس موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به عنوان یک آزمایشگاه تخصصی شروع به کار نمود. در آن زمان آزمایشگاه با در اختیار داشتن دستگاه‌های سوکسله و کج‌دال تنها قابلیت تعیین درصد روغن و پروتئین انواع دانه‌های روغنی را دارا بود. در اواخر دهه ۵۰ با خریداری یک دستگاه NMR تحول بزرگی در اندازه‌گیری درصد روغن نمونه‌های آفتابگردان و گلرنگ صورت گرفت و پس از آن با بهره‌گیری از دستگاه‌های Inframatic و کج‌دال اتوماتیک سرعت اندازه‌گیری درصد روغن و پروتئین افزایش محسوسی یافت.

آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی در اواخر دهه ۷۰ به دستگاه‌های مدرن و پیشرفته‌ای مجهز گردید که از آن جمله می‌توان به NMR پیشرفته، ICP، GC، HPLC، Inframatic، اسپکتروفتومتر، فیبرسنج اتوماتیک، فلیم فتومتر، EC متر و ... اشاره نمود. آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی هم اکنون با در اختیار داشتن تجهیزات پیشرفته قادر به اجرای آزمون‌های متعارف و تخصصی در زمینه دانه‌های روغنی، میوه‌های روغنی و روغن‌های خوراکی می‌باشد. به طور کلی فعالیت‌های این آزمایشگاه به ترتیب اولویت در سه گروه اصلی طبقه بندی می‌شود:

۱- آزمون‌های دانه‌های روغنی: تعیین درصد روغن، پروتئین، رطوبت، خاکستر، پروفیل اسیدهای چرب، و مقدار گلوکزینولیت، کلروفیل، عناصر، توکوفرول‌ها، سزامول و ...

۲- آزمون‌های روغن‌های خوراکی: تعیین اسیدیته، پراکسید، عدد صابونی، عدد آنیزیدین، نقطه ذوب، ضریب شکست، ضریب خاموشی، مواد غیر قابل صابونی، کلروفیل، عناصر، توکوفرول‌ها، پلی‌فنل‌ها، سزامول و ...

۳- آزمون‌های کنجاله: تعیین درصد رطوبت، درصد پروتئین، درصد روغن، خاکستر، گلوکزینولیت و ...

تمامی آزمون‌های ذکر شده مطابق با روش‌های معتبر و استانداردهای ملی و بین‌المللی اجرا می‌گردد.

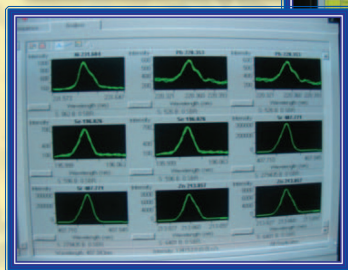
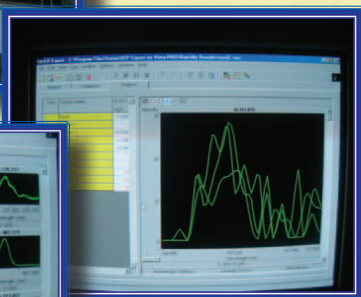
آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی علاوه بر اجرای آزمون‌های کیفی مربوط به پروژه‌ها و طرح‌های تحقیقاتی محققان موسسه تحقیقات

اصلاح و تهیه نهال و بذر و مراکز وابسته، تاکنون طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی بسیاری را با همکاری سایر مراکز پژوهشی و دانشگاه‌ها اجرا نموده است.

با توجه به قابلیت‌های بالای تجهیزات موجود در آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی اندازه‌گیری سایر ترکیبات از جمله اسیدهای آمینه، آنتی اکسیدان‌ها، انواع ویتامین‌ها و... در برنامه‌های تحقیقاتی آتی آزمایشگاه در نظر گرفته شده است. تجهیزات موجود در آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی به شرح زیر می‌باشد:

### 🚩 دستگاه اسپکترومتر نشر نوری ICP

ICP<sup>۱</sup> یک اسپکترومتر نشر نوری است که در آن از پلاسمای مزدوج القایی استفاده شده است. مزیت این روش به روش‌های مشابه موجود محدوده آشکارسازی بهتر و وسیع‌تر، تداخلات کمتر و دقت عمل بالاتر می‌باشد. این دستگاه قادر به تعیین مقادیر تعداد زیادی از عناصر جدول تناوبی مندلیف (حدود ۷۰ عنصر) در دانه‌های روغنی با سرعت و دقت بسیار بالا می‌باشد. در آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی از این دستگاه جهت شناسایی و اندازه‌گیری عناصر ریز مغذی و نیز عناصر سمی نظیر آرسنیک، جیوه، سرب و... در نمونه‌ها استفاده می‌شود (شکل‌های ۱-۳).

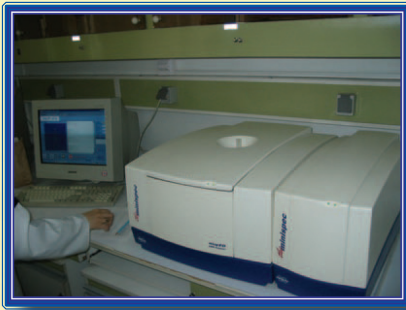


شکل‌های ۱، ۲ و ۳ - دستگاه ICP و نمودارهای آن



## دستگاه NMR

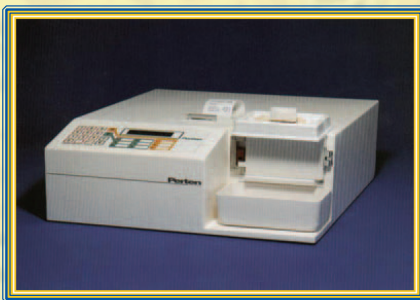
$^1\text{NMR}$  اسپکترومتری است که اساس کار آن القای مغناطیسی هسته اتم هیدروژن می باشد که روشی غیر مخرب بوده و با سرعت و دقت بالا میزان روغن دانه روغنی را در کمتر از یک دقیقه اندازه گیری می کند. این دستگاه توانایی اندازه گیری درصد رطوبت و درصد روغن دانه های روغنی به طور همزمان را نیز دارا می باشد (شکل ۴).



شکل ۴ - دستگاه NMR

## دستگاه Inframatic

اسپکترومتری است که اساس کار آن تابش امواج مادون قرمز نزدیک<sup>۲</sup> به نمونه آسیاب شده است. این روش بسیار ساده، سریع و دقیق می باشد. این دستگاه در صورت کالیبراسیون قابلیت اندازه گیری درصد روغن، پروتئین، فیبر و حتی گلوکوزینولیت را به طور همزمان دارا می باشد (شکل ۵).



شکل ۵ - دستگاه Inframatic

1- Nuclear Magnetic Resonance  
2- Near Infrared

## دستگاه HPLC

دستگاه HPLC<sup>۱</sup> یا کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا، مجهز به پمپ قوی با سیستم ۴ حلاله، اتو سمپلر، آون، انواع ستون نرمال و فاز معکوس و آشکارسازهای UV و فلورسانس برای شناسایی و اندازه گیری ترکیبات شیمیایی مختلف می باشد. در آزمایشگاه ملی دانه های روغنی از سیستم HPLC جهت شناسایی و اندازه گیری گلوکوزینولیت های خطی دانه و کنجاله کلزا، توکوفرول ها و نیز سزامول استفاده می شود (شکل ۶).



شکل ۶ - دستگاه HPLC

## دستگاه GC

GC<sup>۲</sup> یا گاز کروماتوگراف موجود در آزمایشگاه مجهز به انواع ستون های موئین و آشکارسازهای MTCD و FID جهت تجزیه ترکیبات مختلف می باشد. هم اکنون از این دستگاه جهت شناسایی و اندازه گیری متیل استر اسیدهای چرب موجود در روغن استفاده می شود. همچنین آزمون های توکوفرول و استرول را نیز می توان با این دستگاه انجام داد (شکل ۷).



شکل ۷ - دستگاه گاز کروماتوگراف

## دستگاه اسپکتروفتومتر



دستگاه اسپکتروفتومتر<sup>۱</sup> در دو ناحیه ماورای بنفش (UV) و مرئی قابل استفاده است. آزمون‌های بسیاری از جمله اندازه‌گیری گلوکوزینولیت تام، کلروفیل، پلی‌فنل‌ها، عدد آنیزیدین، ضریب خاموشی و... با این دستگاه قابل انجام است (شکل ۸).



شکل ۸ - دستگاه اسپکتروفتومتر

سایر دستگاه‌ها شامل فیبرسنج اتوماتیک، فلیم فتومتر (اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم)، pH متر و EC متر (اندازه‌گیری pH و هدایت الکتریکی)، دیونایزر (تهیه آب فوق خالص) و دستگاه‌های متداول و معمول جهت انجام تجزیه‌های فیزیکوشیمیایی می‌باشد. آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی سالیانه توانایی اندازه‌گیری درصد روغن بیش از ۳۰۰۰۰ نمونه، درصد پروتئین ۱۵۰۰۰ نمونه و اندازه‌گیری گلوکوزینولیت و اسیدهای چرب حدود ۷۰۰ نمونه را دارا می‌باشد. روش‌های آزمون، صحت و دقت تجهیزات موجود در این آزمایشگاه با شرکت در آزمون‌های بین آزمایشگاهی و آزمون‌های مهارت بین‌المللی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

## اهم فعالیت‌ها و دستاوردهای آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی



در سال‌های اخیر فعالیت‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی ارزشمندی در ارتباط با کیفیت و کمیت دانه‌های روغنی و نیز زیتون در آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی اجرا شده است. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.



- ۱ - شناسایی و تعیین پروفیل اسیدهای چرب ارقام و لاین‌های پر محصول کلکسیون سویا
- ۲ - ارزیابی تاثیرات تنش‌های غیر زنده در کیفیت و ترکیب اسیدهای چرب ارقام پیشرفته کلزا
- ۳ - تحقیق در مورد صفات کیفی ارقام تجاری کلزا در مراحل مختلف رسیدگی و دستیابی به مناسبترین زمان برداشت با رجوع به نتایج کیفی.
- ۴ - بررسی تاثیر تنش‌های غیر زنده در کمیّت و کیفیت ترکیبات توکوفرولی ارقام پیشرفته کلزا
- ۵ - بررسی ترکیب آنتی‌اکسیدانی ژنوتیپ‌های مختلف کنگد (توکوفرول‌ها و سزامول)
- ۶ - شناسایی پروفیل اسیدهای چرب ارقام و لاین‌های مختلف آفتابگردان و کمک به معرفی انواع آفتابگردان با کیفیت برتر (Mid- oleic و High- oleic)
- ۷ - شناسایی و اندازه‌گیری ترکیبات توکوفرولی در ارقام و لاین‌های مختلف آفتابگردان
- ۸ - اجرای طرح کنترل کیفیت کلزای تولیدی کشور با هدف کنترل مقدار اسید اروسیک و گلوکوزینولیت‌ها در این محصول
- ۹ - ارزیابی صحت و دقت آزمون‌ها و دستگاه‌ها با شرکت در آزمون مهارت بین‌المللی آزمایشگاه مرجع کارل شامنس سوئد و حصول نتایج بسیار مطلوب

## اهداف تحقیقاتی آینده آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی

- با توجه به وجود دستگاه‌های پیشرفته و امکان استفاده از روش‌های نوین آزمایشگاهی در آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی، اهداف تحقیقاتی این آزمایشگاه به شرح زیر پیش‌بینی می‌شود:
- ۱ - تهیه و تدوین شناسنامه کیفی ارقام مختلف دانه‌های روغنی
  - ۲ - تحقیق در مورد تاثیر عملیات به‌زراعی و به‌نژادی بر صفات مختلف کیفی ارقام و لاین‌های پرمحصول دانه‌های روغنی
  - ۳ - تحقیق در مورد عوامل ضدّ تغذیه‌ای باقیمانده در کنجاله دانه‌های روغنی
  - ۴ - بررسی و بهینه‌سازی روش‌های آماده‌سازی سریع نمونه، جهت آزمون‌هایی که با ابزارهای دقیق نظیر GC، ICP، HPLC و... انجام می‌شوند
  - ۵ - اجرای طرح‌های تحقیقاتی جدید در راستای اهداف موسسه

در جهت شناسایی و اندازه گیری سایر ترکیبات شیمیایی از جمله اسیدهای آمینه، آنتی اکسیدان‌ها، انواع ویتامین‌ها و... در دانه‌های روغنی و فرآورده‌های آن‌ها

۶ - مقایسه روش‌های مختلف آزمایشگاهی مورد استفاده برای تعیین مقدار و اندازه‌گیری هر یک از صفات کیفی و نهایتاً معرفی روش‌های برتر با دقت، صحت و تکرارپذیری بالاتر.



کرج - بلوار شهید فهمیده، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه  
نهال و بذر، بخش تحقیقات دانه های روغنی  
تلفن ۰۲۶۱-۶۷۰۳۷۷۱ - ۰۲۶۱-۶۷۰۳۸۰۲ نمابر ۰۲۶۱-۶۷۰۲۰۵۱