



صنعت محصولات کنجدی

دکتر احمد شاکر اردکانی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور



شرکت شهرک های صنعتی استان یزد

این اثر با حمایت مادی

شرکت شهرک های صنعتی استان یزد

چاپ و منتشر شده است

فهرست مطالب

۳	بیش گفتار
۹	مقدمه

فصل اول

۱۳	کنجد
۱۳	تاریخچه
۱۴	معرفی دانه کنجد
۱۵	ساختار دانه کنجد
۱۵	خصوصیات گیاهی کنجد
۲۵	طبقه بندی انواع کنجد
۲۶	مقایسه کنجد با سایر دانه های روغنی (شباهت ها و تفاوت ها)
۲۷	خصوصیات تغذیه ای کنجد
۲۷	مقایسه کنجد با سایر دانه های روغنی

فصل دوم

۲۹	محصولات کنجی
۲۹	ارده
۳۳	حلوا ارده
۳۹	روغن کنجد
۴۱	شیر کنجد
۴۳	کرم کنجد

فصل سوم

۴۵	انبارش و نگهداری کنجد
۴۵	عوامل مؤثر در نگهداری کنجد در انبار
۴۶	روش های انبارداری
۴۸	حمل و نقل و چیدن محصول در انبار
۴۹	روش های کنترل آفات
۵۰	نگهداری کنجد

فصل چهارم

۵۱	وضعیت موجود علم، فناوری و نوآوری علم کنجد در ایران و جهان
۵۱	تعیین تعداد و نوع مدارک علمی چاپ شده در زمینه علم کنجد
۵۲	تفکیک تعداد مقالات چاپ شده بر اساس موضوع
۵۴	تعیین تعداد مقالات در زمینه علم کنجد به تفکیک سال چاپ
۵۷	ارائه لیست نویسندگان دارای مقاله در زمینه کنجد
۶۷	ارائه لیست کشورهای دارای مقاله در زمینه کنجد
۷۲	تعیین تعداد پایان نامه در زمینه کنجد (و محصولات تهیه شده از آن)

فصل پنجم

۷۵	استانداردهای کنجد و محصولات کنجدی
۸۲	کنجد عمل آوری شده

فصل ششم

۹۱	نتایج علمی مقالات و منابع علمی معتبر در زمینه علم کنجد
۹۱	آزمون های آزمایشگاهی برای پیش بینی سبز شدن ارقام کنجد در مزرعه
۹۱	کنجد رقم اولتان
۹۲	ارزیابی جذب و کارایی مصرف نور در کشت مخلوط سری جایگزینی نخود و کنجد
۹۳	تأثیر کودهای شیمیایی (اوره)، آلی (ورمی کمپوست) و زیستی (نیتروکسین) بر عملکرد کنجد
۹۵	بررسی میزان و تنوع پروتئین در بذر ده رقم کنجد
۹۵	تأثیر پرایمینگ بذر بر رشد گیاهچه ای کنجد تحت تنش شوری
۹۷	بیماری فیلودی کنجد و اثرات تاریخ کشت و حشره کش در کنترل آن
۹۷	اثر تنش کم آبی بر خصوصیات مورفولوژیک ریشه در ارقام کنجد
۹۸	برخی خواص فیزیکی دانه کنجد
۹۸	پروتئین کنجد
۹۸	اثر پروتئین کنجد روی خواص کیفی نان
۹۹	حلالیت و خواص فرا ویژه پروتئین کنجد
۹۹	خواص فراسودمند آرد حاصل از کنجد پوست گیری شده
۱۰۰	بررسی تظاهرات بالینی و آزمایشگاهی مبتلایان آلرژی به کنجد
۱۰۱	اثر کنجد بر فاکتور هفت و فیبرینوژن در خرگوش های هایپرکلسترولمیک
۱۰۱	اثرات تابش شدتهای متفاوت پرتو گاما در روند تغییرات صفات کمی و کیفی کنجد

۱۰۳	تعیین ویژگی های بیوشیمیایی آنزیم لیپواکسیژناز استخراج شده از دانه کنجد
۱۰۴	طراحی، ساخت و ارزیابی پوست کن پیوسته کنجد
۱۰۴	بررسی فارماکوکینوزی دانه گیاه کنجد
۱۰۵	خواص کیفی دانه کنجد و پوست کنجد
۱۰۵	کاربرد مواد غیر صابونی روغن کنجد به عنوان آنتی اکسیدان طبیعی
۱۰۵	مطالعه توسعه پوستگیری مرطوب کنجد و فرآیند تولید کنسانتره پروتئینی خوراکی
۱۰۶	فعالیت آنتی اکسیدانی کنجد سفید و سیاه و پوست آنها
۱۰۶	آنالیز گلوکوزید سزامینول در دانه کنجد
۱۰۶	شرایط بهینه فرآیند برشته کردن دانه کنجد پوست گیری شده
۱۰۷	اثر تشدید کنندگی لیگنان های کنجد روی پایداری حرارتی روغن های گیاهی
۱۰۷	اثر برشته کردن روی توزیع اسید های چرب و فسفولیپید های کنجد
۱۰۷	ارزیابی تغذیه ای و فعالیت آنتی اکسیدانی کنجد جوانه زده
۱۰۸	تکنولوژی استخراج لیگنان از کیک کنجد
۱۰۸	استخراج، جداسازی و ویژگی های لیگنان های روغن کنجد
۱۰۸	اثر pH و غلظت نمک روی حلالیت پروتئین، خواص امولسیون کنندگی و کف کردن کنسانتره پروتئینی کنجد
۱۰۸	اثرات روغن کنجد بر برخی شاخص های تولید مثلی موش های صحرایی نر
۱۰۹	بررسی اثر روغن کنجد در دوران بارداری و شیردهی روی حافظه موش صحرایی
۱۱۰	بررسی اثر رژیم غذایی حاوی روغن کنجد بر میزان کلسترول خون موش های نر
۱۱۰	اثر تزریق روغن کنجد در ناحیه CA1 هیپوکامپ بر یادگیری و حافظه موش های صحرایی نر
۱۱۱	تاثیر مصرف روغن کنجد بر پروفایل لیپیدی و قند خون بیماران دیابتی نوع دو
۱۱۲	اثر دانه کنجد آسیاب شده (ارده) و روغن آفتابگردان بر الگوی چربی سرم موش صحرایی
۱۱۳	تاثیر ماساژ با روغن کنجد بر میزان رشد و الگوی خواب شیرخواران
۱۱۳	تاثیر روغن کنجد در جلوگیری از پیشرفت بیماری آنسفالومیلیت خود ایمن تجربی در موش
۱۱۴	ارزیابی راندمان استخراج روغن ارده و مقایسه کنجاله کنجد روش های مختلف روغن کشی
۱۱۶	بررسی اثر روغن کنجد در پیشگیری از فلیت ناشی از شیمی درمانی
۱۱۹	فعالیت آنتی اکسیداسیونی روغن تهیه شده از کنجد برشته و کاربرد آن برای سرخ کردن
۱۱۹	اثر شرایط برشته کردن دانه کنجد روی پایداری اکسیداسیونی روغن
۱۱۹	اثر دما و زمان برشته کردن روی خواص کیفی روغن کنجد
۱۲۰	اثر فرآیند روی پایداری اکسیداسیونی روغن کنجد

۱۲۰	اثر جایگزینی چربی با روغن کنجد روی خواص کیفی و مشخصات اسید چرب در کیک
۱۲۰	اثر آنتی اکسیدان ها بر پایداری روغن کنجد در طول فرآیند و انبارداری
۱۲۱	فرآیند کلد پرس در تهیه روغن کنجد
۱۲۱	اثر رقم کنجد و تکنولوژی روغن گیری روی کیفیت روغن
۱۲۱	اکسیداسیون چربی ها و تشکیل محصولات ایزومری در طول فرآیند دانه کنجد و مغزهای درختی
۱۲۲	استخراج روغن کنجد با روش سیال فوق بحرانی دی اکسید کربن
۱۲۲	خواص رئولوژیکی و حسی مخلوط شیره انگور و ارده
۱۲۲	خواص رئولوژیکی مخلوط کم چرب خمیر کنجد و شیره خرما
۱۲۳	اثر دما، نیروی برش و ترکیبات روی خواص رئولوژیکی ارده
۱۲۳	ارزیابی تغذیه ای و فیزیکیوشیمیایی ارده
۱۲۳	خواص رئولوژیکی ارده
۱۲۴	پایداری کلئیدی و خواص رئولوژیکی ارده
۱۲۴	حضور آفلاتوکسین در ارده
۱۲۴	بهینه سازی فرآیند تولید شیر گیاهی از دانه کامل و کنجاله کنجد
۱۲۵	بررسی ویژگی های رئولوژیکی، حسی و خروج روغن از بافت کره کنجد
۱۲۶	تکنولوژی و پایداری شیر کنجد
۱۲۶	مقایسه تولید کنسانتره پروتئینی کنجد و سویا با روش خشک کن پاششی
۱۲۶	ایزوله پروتئین کنجد تغییر یافته با آنزیم پاپائین
۱۲۷	اثر پوست گیری و دمای حلال زدایی روی ترکیبات آرد کنجد
۱۲۷	پنیر کنجد

فصل هفتم

۱۲۹	بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدها در صنعت تولید کنجد و ارائه راهکار جهت کاهش مشکلات
۱۳۳	کتاب نامه

پیش گفتار

اگر چه تاکنون کتاب‌های مختلفی در زمینه گیاه با ارزش کنجد نگاشته شده است و هر یک به نوبه خود در بالا بردن سطح دانش کاربران مؤثر بوده است؛ ولی کتابی جامع که شامل مباحثی در همه زمینه علمی صنعت محصولات کنج‌دی باشد و نیازمندی‌های کارشناسان و علاقمندان در این زمینه را برطرف نماید، تاکنون منتشر نشده است. در جهت نگارش و تدوین این کتاب، کوشش فراوان به عمل آمده است و در این راه از کتاب‌ها، مقالات و تازه‌ترین یافته‌های پژوهشی تا حد امکان استفاده شده است تا مجموعه‌ای کامل در زمینه کنجد فراهم گردد. مطالب این مجموعه شامل معرفی کنجد، خصوصیات کنجد، محصولات کنج‌دی، انبارش و نگهداری، استانداردهای کنجد و تشریح وضعیت موجود علم، فناوری و نوآوری علم کنجد در ایران و جهان تنظیم گردیده است. امید است که این مجموعه که به پیشنهاد و با حمایت "خوشه محصولات کنج‌دی" وابسته به "شرکت شهرک‌های صنعتی استان یزد" گردآوری گردیده، بتواند در رفع نیاز دانشجویان، کارشناسان، صاحبان صنایع و علاقه‌مندان کمک نماید و آنها را در جهت کسب اطلاعات بیشتر یاری نماید. بدیهی است که کتاب حاضر خالی از اشکال نیست و رهنمودهای دانش پژوهان می‌تواند در بارورتر نمودن آن کمک شایانی بنماید.

لذا از کلیه صاحب نظران تقاضا دارد انتقادات و پیشنهاد‌های سازنده خود را به نشانی انتشارات، یا به نشانی رفسنجان، میدان شهید حسینی، موسسه تحقیقات پسته کشور صندوق پستی ۷۷۱۷۵/۴۳۵ یا ایمیل shaker@pri.ir ارسال نمایند.

احمد شاکر اردکانی

تیرماه ۱۳۹۴

مقدمه

برآوردها نشان می دهد که جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۵ میلادی به حدود ۸ میلیارد نفر و تا سال ۲۰۵۰ میلادی به حدود ۹ میلیارد نفر خواهد رسید. در واقع افزایش سالیانه جمعیت جهان به طور میانگین حدود ۸۰ میلیون نفر خواهد بود. نکته قابل توجه این که بخش عمده این افزایش جمعیت در کشورهای فقیر یا نسبتاً فقیر و عمدتاً در حال توسعه صورت خواهد گرفت با رشد جمعیت، پیش بینی می شود سطوح قابل کشت برای محصولات کشاورزی در دنیا از مقدار ۰/۲۵ هکتار برای هر نفر در سال ۱۹۹۸ به میزان ۰/۱۵ هکتار برای هر نفر در سال ۲۰۵۰ برسد. بدون شک با این افزایش جمعیت جهان، نیاز به مواد غذایی از جمله غلات و دانه های روغنی رو به افزایش خواهد بود. این افزایش شدید جمعیت و همراه با آن افزایش تقاضای انرژی (با توجه به کاهش قابل توجه ذخایر انرژی کره زمین نظیر سوخت های فسیلی)، زنگ خطری است که امنیت غذایی کشورهای مختلف و به ویژه کشورهای ضعیف تر را تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه فشار بر محیط زیست جهت تأمین غذای مورد نیاز را دو چندان می کند. دانه های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن منابع غنی اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می باشند. سویا، نخل روغنی، کلزا، آفتابگردان و پنبه دانه، دانه های روغنی عمده دنیا هستند. موفقیت در دستیابی به ارقام با عملکرد بالا و همچنین متحمل به آفات، بیماری ها و تنش های محیطی، استفاده از گیاهان ترا ریخته و معرفی ارقام مقاوم به علف کش، گسترش زیر ساخت های لازم مانند تکمیل شبکه های آبیاری و زهکشی، توجه به صنایع تبدیلی و فرآورده های روغنی و پروتئینی و از همه مهمتر حمایت ها و سیاست های دولتی از تولید و تجارت دانه های روغنی از دلایل اصلی رشد تولید این محصولات در برخی از کشورها نظیر آرژانتین، برزیل و ایالات متحده آمریکا بوده است. ذکر این نکته ضروری است که کشورهای مختلف برای دستیابی به تولید مناسب در دانه های روغنی، از روش های مدیریتی متفاوتی بهره گرفته اند. برای مثال کشورهای اندونزی و مالزی در مورد نخل روغنی، کانادا و کشورهای شمال اروپا در مورد کلزا، ایالات متحده، کانادا، آرژانتین، برزیل، چین و هند در زمینه سویا و کشورهای نیکاراگوا، اوگاندا و سودان در مورد کنگد سیاست های خاصی

را متأثر از شرایط اقتصادی و اجتماعی خود اعمال نموده اند. نگاهی به وضع تغییرات تولید و افزایش عملکرد دانه‌های روغنی در تعدادی از کشورهای شاخص نشان می‌دهد که هر کدام از این کشورها بر اساس تناسب اقلیمی و ظرفیت محصول مورد نظر از طریق توسعه تحقیقات و استفاده از راهبردهای حمایتی و بازرگانی مطلوب توانسته‌اند تولید خود را به میزان قابل توجهی افزایش دهند. به هر حال، با عنایت به این که بالغ بر ۸۵ درصد از روغن مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌شود و همه ساله سهم قابل توجهی از بودجه کل کشور سهم خرید روغن و همچنین محصولات جانبی دانه‌های روغنی مانند کنجاله می‌شود، افزایش تولید دانه‌های روغنی در داخل کشور بسیار حائز اهمیت است. خوشبختانه بسیاری از گیاهان دانه روغنی دارای سازگاری مناسبی با شرایط اقلیمی کشور هستند و امکان تولید آنها در داخل فراهم است. از این رو در راستای بهره‌برداری از پتانسیل‌های محیطی و اقلیمی موجود و همچنین استفاده از فواید این گیاهان دانه روغنی، لزوم انجام تحقیقات منسجم و کافی، استفاده از دانش نوین جهت افزایش تولید در واحد سطح، داشتن برنامه منسجم و کامل و وجود یک عزم ملی در جهت به کارگیری تمامی ابزارهای مدیریتی به منظور تأمین روغن مورد نیاز کشور ضروری است.

در ایران، مصرف روغن‌های گیاهی با توجه به افزایش جمعیت کشور و تغییر الگوی غذایی مردم در حال افزایش است. از طرفی نیاز به واردات بخش اعظم روغن خوراکی مصرفی در کشور و تداوم این روند، ضرورت سنجش امکانات و پتانسیل‌ها و برنامه ریزی جامع برای توسعه کشت دانه‌های روغنی را بیش از پیش مورد تأکید قرار داده است. در حال حاضر نیز ارتقاء ضریب خود اتکایی در زمینه تولید روغن خوراکی مورد نیاز کشور به عزمی ملی تبدیل شده است. از میزان روغن مصرفی کشور بیش از یک میلیون تن وارداتی بوده و بقیه از منابع داخلی تأمین شده است. متأسفانه به دلیل عدم افزایش تولید متناسب با رشد جمعیت و نیز با ملاحظه افزایش غیر متعارف سهم سرانه مصرف روغن طی سال‌های گذشته، سرانه مصرف روغن در طی سالیان گذشته به چند برابر رسیده است. اگر چه طی سال‌های گذشته سطح زیر کشت دانه‌های روغنی حدود ۱۹ درصد و میزان تولید آنها حدود ۱۲۰ درصد افزایش یافته است، ولی هنوز تا رسیدن به هدف مطلوب راه طولانی در پیش است. افزایش مصرف و تولید روغن نباتی در ایران طی سال‌های گذشته نشان می‌دهد اگر چه رشد تولید روغن نباتی طی این مدت افزایش یافته است، ولی متأسفانه هیچ گونه انطباقی با رشد جمعیت و از این رو نیاز مصرف

نداشته و شکاف بین نیاز جامعه و تولید عمیق تر گردیده است. از جمله عوامل تأثیر گذار بر ایجاد این فاصله را می‌توان افزایش سریع جمعیت، تغییر الگوی مصرف روغن و افزایش مصرف سرانه روغن نباتی و عدم اقدام مؤثر در خصوص تولید روغن نباتی در کشور نام برد، چرا که با وجود منابع ارزی فراوان از بودجه عمومی دستیابی به این ماده حیاتی حتی بیش از حد نیاز به آسانی از طریق واردات میسر بوده است.

در میان دانه‌های روغنی، کنجد به دلایل متعدد از جمله شرایط مناسب کشت نظیر کم آب خواه بودن، دوره کشت کوتاه، مقاومت در برابر گرما و خشکی، قابل کشت بودن در انواع خاک‌ها، استفاده به عنوان کشت مکمل و پس از برداشت گندم، جو و ... شرایط مناسب مصرف شامل قابلیت مصرف به عنوان روغن خوراکی و روغن سرخ کردنی، مصارف غذایی (ارده، حلوا ارده، حلوا شکری، ارده شکلاتی، کرم ارده به عنوان مکمل و حتی جایگزین پنیر و خامه و...)، مصارف بهداشتی و آرایشی و سهولت فرآوری از جمله بومی بودن تکنولوژی و ایجاد اشتغال فراوان با توجه به این که دستگاه های تولید روغن دستی حتی قابل استفاده در منازل هستند، از جمله دانه‌های روغنی است که می‌تواند تا به صورت ویژه مورد توجه قرار گرفته و سیاست‌هایی در سطح ملی جهت تولید بیشتر آن برنامه‌ریزی و اجرا گردد. لازم به توضیح است که افزایش تولید کنجد نسبت به سایر دانه‌های روغنی در داخل کشور به سهولت و با استفاده از حداقل منابع قابل دستیابی بوده و کشورهای همجوار همچون افغانستان و پاکستان نیز از تولید کنندگان این محصول کشاورزی بوده که واردات آن از طریق مرزهای زمینی را بسیار سهل و آسان‌تر و کم هزینه‌تر از سایر دانه‌های روغنی می‌سازد.

پیشگفتار

امروزه در دنیای رقابتی و متنوع کسب و کار، شرکتهای کوچک و متوسط نقش پر رنگتری را به واسطه انعطاف پذیری و نوآوری خود ایفا می کنند و سهم حداکثری این شرکتها نیز در تعداد بنگاههای اقتصادی، مجموع حجم سرمایه گذاری و اشتغال بر کسی پوشیده نیست. از طرفی این شرکتها با تهدیدهایی نیز روبرو می شوند که شرکتهای بزرگ کمتر با آن مواجه اند، از اینرو نقش دولت به عنوان بخش سیاستگذار و حمایت کننده در توسعه این کسب و کارها بسیار مهم است. یکی از رهیافتهایی که در دنیای امروز برای توسعه کسب و کارهای کوچک و متوسط، بویژه در حوزه صنعت بکار گرفته می شود، مدل توسعه خوشه های صنعتی است.

خوشه های صنعتی یکی از الگوهای موفق سازماندهی صنایع کوچک و متوسط هستند که کاستیهای صنایع کوچک و متوسط را رفع و مزایای مختلف صنایع کوچک، چون انعطاف پذیری و تنوع را تقویت می بخشند. «خوشه صنعتی» به واحدهای کسب و کار متمرکز در یک منطقه جغرافیائی که با همکاری و تکمیل فعالیتهای یکدیگر، محصولات و یا خدمات مشترکی را تولید و ارائه کرده و از چالشها و فرصتهای مشترکی نیز برخوردارند، اطلاق می شود. شرکت شهرکهای صنعتی استان یزد در راستای یکی از مأموریتهای خود با هدف شناسایی و توسعه خوشه های صنعتی در استان یزد فعالیت خود را در این زمینه از سال ۱۳۸۴ آغاز نمود. ابتدا با مطالعه و بررسی وضعیت صنایع موجود در استان به استعدادیابی خوشه های صنعتی بالقوه در استان پرداخت که یکی از این خوشه ها، «خوشه محصولات کنجدی استان یزد» می باشد. استان یزد در زمینه تولید محصولات کنجدی، شناخته شده ترین منطقه در سطح ایران است و تقریباً تمامی انواع محصولات کنجدی در این استان تولید می شود. در حقیقت استان یزد قطب تولید محصولات کنجدی ایران است. بدین منظور خوشه مذکور به عنوان سومین خوشه فعال استان یزد، از اوایل سال ۱۳۹۱ زیر نظر شرکت شهرکهای صنعتی استان یزد و بر اساس روش سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (Unido) آغاز به کار نمود. بیش از ۱۵۰ واحد فعال تولیدی در استان یزد وجود دارند که در محدوده ۶۰ کیلومتری از مرکز استان یزد و عمدتاً در شهرستان اردکان و یزد استقرار یافته اند. طی ۳ سال گذشته، تمرکز خوشه محصولات کنجدی استان یزد بر شناسایی نقاط و فشار و گلوگاههای این صنعت بوده است. در این مدت طیف متنوعی از برنامه های توسعه ای به هدف رفع این مهم و توانمند سازی واحدهای تولیدی صورت گرفته است که این فعالیتها در برگیرنده کلیه بخشهای زنجیره تولید در این صنعت بوده است. از تأمین مواد اولیه گرفته تا فروش و بازاریابی. یکی از اقدامات مهم، انجام فعالیتهای علمی و تحقیقاتی در زمینه محصولات کنجدی بوده است. کتاب حاضر نیز در این راستا و با هدف گردآوری مجموعه ای از اطلاعات علمی و مفید مورد نیاز در این صنعت تدوین گردیده تا در اختیار تولید کنندگان، دانشگاهیان و کلیه کسانی که در این زمینه فعالیت می نمایند، قرار گیرد. امید است این روند توسعه ای همراه با نگرش مثبت به فعالیتهای علمی و پژوهشی همواره در تمامی صنایع کشور بویژه صناعی که دارای مزیت نسبی و رقابتی هستیم تداوم داشته باشد.

سید مسعود عظیمی

مدیر عامل شرکت شهرکهای صنعتی استان یزد