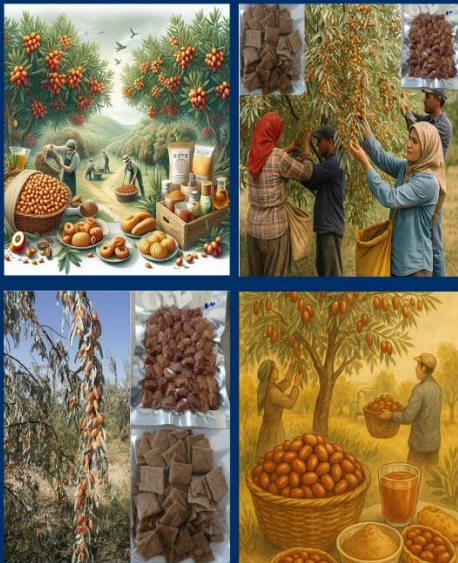


دستنامه فنی:

سنجد: از برداشت تا فراوری راهنمای جامع کاهش ضایعات

سیدحمیدرضا ضیاءالحق



AERI

سال انتشار: ۱۴۰۴

بسم الله الرحمن الرحيم

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

دستنامه فنی:

سنجد: از برداشت تا فراوری
راهنمای جامع کاهش ضایعات

تهیه و تدوین:

سیدحمیدرضا ضیاءالحق

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و
منابع طبیعی استان سمنان (شاهرود)

سال انتشار:

۱۴۰۴



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



نوع نوشتار: دستنامه فنی
عنوان نوشتار: سنجد: از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع
کاهش ضایعات
نگارنده: سیدحمیدرضا ضیاءالحق
ویراستار ادبی: محمدرضا داهی
صفحه آرا: شبنم جباری
طراح جلد: سمیه وطن دوست
ناشر: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول
سال انتشار: ۱۴۰۴



مسئولیت صحت مطالب با نگارنده است.

شماره ثبت ۶۷۳۴۰ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تاریخ ۱۴۰۴/۰۲/۲۱

مخاطبان دستنامه فنی

مروجان و کارشناسان باغبانی، تولیدکنندگان سنجد،
کارگاه‌های فراوری سنجد

هدف‌های آموزشی

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- اهمیت و ویژگی‌های میوه سنجد
- اصول صحیح مراقبت‌های پس‌از برداشت و نگهداری
سنجد
- امکان کاهش ضایعات سنجد با تولید فراورده‌های متنوع
با ارزش افزوده

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول - اهمیت و ویژگی ها	۱
مقدمه	۱
گیاه‌شناسی و انواع میوه سنجد	۳
اهمیت سنجد	۶
ارزش تغذیه‌ای سنجد	۸
ویژگی‌های دارویی سنجد	۱۲
فصل دوم - مراقبت‌های حین برداشت و پس از برداشت سنجد	۱۶
مقدمه	۱۶
زمان و روش برداشت	۲۰
آلودگی پس از برداشت سنجد	۲۳
روش‌های اصولی نگهداری سنجد	۲۵
الف - ایجاد شرایط بهداشتی (جلوگیری از ورود	
میکروارگانیسم‌ها)	۲۵
ب - زدودن میکروارگانیسم‌ها	۲۶
پ - بسته‌بندی	۲۸
ت - استفاده از دماهای بالا پیش از بسته‌بندی	۳۱
ث - استفاده از دماهای پایین	۳۲
ج - خشک کردن	۳۲
چ - استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی	۳۴
ح - پرتودهی	۳۵
خ - روش‌های نگهداری غیرحرارتی	۳۷
د - پلاسمای سرد	۳۷

فصل سوم - روش‌های مصرف سنجد و ایجاد ارزش افزوده...۳۹

مقدمه ۳۹

فراورده‌های دارویی سنجد ۴۰

میوه تازه‌خوری سنجد ۴۲

پودر سنجد ۴۳

سویق سنجد ۴۶

فراورده‌های نانوائی فراسودمند ۴۸

غلات صبحانه‌ای ۵۱

فراورده‌های لبنی ۵۱

شکلات سنجد ۵۲

فراورده‌های گوشتی ۵۴

فصل چهارم - نتیجه‌گیری و پیشنهادها۵۷

نتیجه‌گیری ۵۷

پیشنهادها ۵۹

منابع ۶۱

فصل اول

اهمیت و ویژگی‌ها

مقدمه

سنجد با نام علمی *الانگوس/انگوستیفولیا*^۱ متعلق به تیره *الانگناسه*^۲ یکی از میوه‌های مغذی و ارزشمند است که در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان، به‌ویژه در ایران، کشت می‌شود. کشت این میوه در سال‌های اخیر رو به گسترش بوده و در بسیاری از استان‌ها در الگوی کشت قرار گرفته است. این میوه به‌دلیل خواص دارویی و غذایی خود که در بخش‌های بعدی توضیح داده خواهد شد، جایگاه ویژه‌ای در فرهنگ غذایی مردم دارد. یکی از ویژگی‌های بارز سنجد، غنی بودن آن از مواد مغذی است. این میوه حاوی ویتامین‌ها، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌هایی است که برای حفظ سلامت انسان ضروری هستند. با این حال، پس از برداشت سنجد، چالش‌های متعددی در زمینه نگهداری و فراوری آن وجود دارد که می‌تواند منجر به ایجاد ضایعات

1. *Elaeagnus angustifolia*

2. *Elaeagnaceae*

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

قابل توجهی شود. مراقبت‌های پس از برداشت نقش حیاتی در حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری میوه‌ها دارد. در این مرحله، عوامل مختلفی مانند شرایط محیطی، روش‌های برداشت، حمل‌ونقل و نگهداری تأثیر مستقیم بر کیفیت نهایی محصول دارند. به همین دلیل، توجه به این مراحل می‌تواند به‌طور چشمگیری از ضایعات جلوگیری کند و ارزش اقتصادی سنجد را افزایش دهد. اگر نتوان پس از برداشت به‌درستی از این میوه مراقبت کرد، تمامی این خواص ارزشمند آن ممکن است تحت تأثیر قرار گیرند. بنابراین، شناخت ویژگی‌های سنجد و اهمیت مراقبت‌های پس از برداشت آن ضروری است.

کاهش ضایعات سنجد علاوه بر کمک به حفظ منابع طبیعی (مانند صرفه‌جویی در مصرف آب، انرژی و کود، کاهش اختصاص زمین برای کاشت سنجد، کاهش آلودگی محیط زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای)، سبب افزایش درآمد کشاورزان و بهبود وضعیت اقتصادی جوامع محلی نیز خواهد شد. با توجه به اینکه سنجد معمولاً در مناطق کم‌آب کشت می‌شود، هرگونه ضایعات در این محصول می‌تواند آثار منفی بر معیشت کشاورزان داشته باشد. بنابراین، اتخاذ روش‌های مؤثر در مدیریت پس از برداشت برای حفظ کیفیت و کاهش ضایعات ضروری است.

این دستنامه با هدف ارائه راهکارهای علمی و عملی برای مراقبت‌های پس‌از برداشت سنجد تدوین شده است. در فصل‌های آینده این دستنامه به بررسی ویژگی‌های سنجد، روش‌های مناسب نگهداری، فراوری و کاهش ضایعات پرداخته خواهد شد. اهمیت آموزش کشاورزان و بهره‌برداران در این زمینه مورد تأکید است تا بتوان با بهره‌گیری از دانش روز، کیفیت محصول را حفظ کرد و ضایعات را به حداقل رساند.

امید است که این دستنامه بتواند راهنمایی جامع برای کشاورزان، محققان و علاقه‌مندان به حوزه کشاورزی باشد تا آنها با استفاده از اطلاعات ارائه‌شده، گام‌های مؤثری برای کاهش ضایعات سنجد بردارند و به توسعه پایدار این محصول ارزشمند کمک کنند.

گیاه‌شناسی و انواع میوه سنجد

بخش خوراکی این گیاه میوه و دانه آن است. میوه آن گوشتی و آبدار و غنی از ویتامین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، مواد معدنی، فلاونوئیدها و کاروتنوئید است (پارمار و کائوشال^۱، ۱۹۸۲). میوه سنجد بیضی، به شکل و ابعاد زیتون، به رنگ قرمز مایل به نارنجی و دارای طعم ملایم و گس است. برون‌بر (اپی‌کارپ^۲) در میوه‌های نارس سبز مایل به نقره‌ای است، ولی پس از رسیدن میوه، بسته به رقم سنجد،

1. Parmar & Kaushal

2. Epicarp

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

از زرد کم‌رنگ تا نارنجی خنایی تغییر می‌کند. میان‌بر (مزوکارپ^۱) آن آردی‌شکل است که اطراف هسته یا درون‌بر را فرا گرفته است. ضخامت و نرمی میان‌بر در ارقام سنجد بسته به شرایط رویشگاه، متفاوت و ضخامت آن از ۳ تا ۶ میلی‌متر متغیر است. درون‌بر (اندوکارپ^۲) به‌صورت غشای به‌نسبت چوبی‌شده و سفت به رنگ سیاه با نوارهای کرم‌رنگ در سرتاسر طول هسته است که مغز هسته را در بر می‌گیرد (طباطبائی و احمدپور، ۱۳۸۳) (شکل ۱-۱).

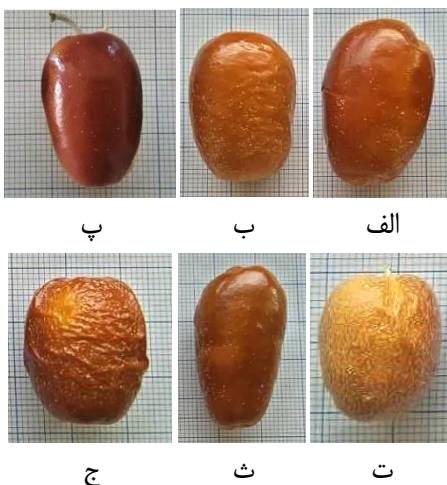


الف ب پ ت

شکل ۱-۱- اجزای مختلف سنجد. (الف) نیم‌رخ سنجد، (ب) برون‌بر یا پوسته، (پ) میان‌بر یا گوشته و (ت) درون‌بر یا هسته. (ضیاءالحق، ۱۴۰۳)

سنجد در ایران انواع و ژنوتیپ‌های مختلفی دارد که با توجه به منطقه، نام‌های متنوعی دارند. از مهم‌ترین انواع آن می‌توان به خرمایی، کلاغی، نقلی، دره‌وار، و حاج‌حسینی اشاره کرد (شکل ۱-۲).

-
1. Mesocarp
 2. Endocarp



شکل ۱-۲- (الف) سنجد خرمايي، (ب) سنجد کلاغی، (پ) سنجد عنابی، (ت) سنجد نقلی (ث) سنجد حاج حسینی، (ج) سنجد چروک (ضیاءالحق، ۱۴۰۳)

نوع خرمايي با اندازه درشت و پوست جداشدنی، بیشترین میزان تولید را دارد و شکل و اندازه آن بسته به منطقه جغرافیایی متفاوت است. سنجد کلاغی با اندازه متوسط، خال‌های سفید روی پوست و طعمی گس، شبیه به خرمايي است که عرض آن یکنواخت است. نوع عنابی بیضی‌شکل و کوچک‌تر از نوع کلاغی است و پوستش به گوشت چسبیده است. سنجد نقلی با اندازه ریز و طعم بسیار شیرین، به سنجد شکری معروف است، اما بازارپسندی کمتری دارد. سنجد حاج حسینی درشت‌ترین نوع است، درحالی‌که سنجد چروک با اندازه‌های مختلف و رنگ خرمايي تا خردلی، شکلی باریک

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

یا پهن دارد (جانی‌قربان و اسدی، ۱۳۹۳). شکل ۱-۳ تنوع ژنوتیپ‌های سنجد در شکل، اندازه و رنگ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳- تنوع شکل، اندازه و رنگ در ژنوتیپ‌های سنجد
(ضیاءالحق، ۱۴۰۳)

اهمیت سنجد

سنجد گیاهی مقاوم در برابر باد، طوفان، خشکسالی و آفات است. به همین دلیل، امروزه کشت آن فراتر از نمادی در سفره‌نوروزی، به‌عنوان منبعی برای درآمدزایی و ارزآوری مورد توجه قرار گرفته است. سنجد علاوه بر مصرف تازه و خشک، به‌صورت بسته‌بندی و فراوری شده عرضه می‌گردد و از آن محصولات متنوعی با کاربردهای غذایی و دارویی تولید می‌شود. توسعه صنعت فراوری این محصول و صنایع مرتبط با آن می‌تواند به ایجاد اقتصاد بسیار پربازده و سودآور در بخش صنایع تبدیلی منجر شود. هر ساله روی خواص متعدد سنجد و محصولات جانبی آن تحقیقات گسترده‌ای نیز می‌شود که نتایج آنها در طب سنتی ایران و صنعت داروسازی مدرن به کار گرفته می‌شود (امیری‌تهرانی‌زاده و همکاران،

۲۰۱۶؛ نوشاد و همکاران، ۱۴۰۱؛ قنادی اصل و همکاران، ۱۳۹۹).

بر اساس آمار منتشرشده از دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی ایران، در سال ۱۴۰۲ میزان تولید سنجد ۲۳۲۵ تن و سطح زیر کشت سنجد حدود ۹۷۴ هکتار برآورد شده است. استان آذربایجان شرقی با تولید ۷۵۲ تن سنجد مقام نخست را دارد و بعد از آن استان های کردستان و سمنان به ترتیب با تولید ۳۹۴ و ۳۴۰ تن در رتبه های دوم و سوم هستند (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۲). کشت درخت سنجد در سال های اخیر در استان های مختلف افزایش داشته است، برای مثال، میزان تولید سنجد در استان سمنان از سال ۱۳۹۷ (۲۲ تن) تا سال ۱۴۰۲ (۳۴۰ تن) افزایشی نزدیک به ۱۵/۵ برابری داشته است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۷، ۱۴۰۲). سنجد تولید شده در کشور علاوه بر بازارهای داخلی به کشورهای دیگر از جمله آلمان، هلند، کانادا، آذربایجان، قزاقستان، هند، پاکستان، آذربایجان، ترکیه و حوزه خلیج فارس نیز صادر می شود. تاکنون آمار دقیقی از میزان صادرات سالانه سنجد ایران به صورت تفکیکی برای هر کشور در دسترس نیست. بیشترین میزان صادرات سنجد از آذربایجان شرقی است که در سال ۱۴۰۱ قیمت هر کیلوگرم آن ۳ دلار بوده است (پایگاه خبری مهر تبریز، ۱۴۰۳).

سنجد با طعم شیرین و گس خود، جایگاه ویژه‌ای در تهیه انواع دسرها، مرباها و نوشیدنی‌ها دارد. این میوه، سرشار از ویتامین‌های ث و ا و مواد معدنی مانند آهن و کلسیم است و میان وعده‌ای سالم شناخته می‌شود. گسترش صنایع فراوری مانند تولید مربا، عصاره و دسرهای متنوع می‌تواند ارزش افزوده این محصول را افزایش دهد و موقعیت آن را در بازارهای داخلی و بین‌المللی بهبود بخشد. در طب سنتی، سنجد برای تقویت سیستم ایمنی، رفع مشکلات گوارشی، کاهش التهاب و درمان بیماری‌های تنفسی توصیه شده است. عصاره‌ها و اسانس‌های استخراج‌شده از این میوه در صنایع دارویی و آرایشی کاربردهای متعددی دارند.

ارزش تغذیه‌ای سنجد

مقدار ترکیبات مختلف در ارقام سنجد در مناطق مختلف و در اجزای مختلف میوه متفاوت است. در جدول ۱-۱ میانگین مقدار تقریبی ترکیبات اصلی موجود در اجزای مختلف سنجد مشاهده می‌شود (طباطبائی و احمدپور، ۱۳۸۳).
سنجد شکری ۷/۷۹ درصد پروتئین، ۲ درصد چربی، ۱/۹۷ درصد خاکستر، ۴/۲۳ درصد فیبر، ۴۹ درصد قند کل (شامل ۲۲/۳ درصد گلوکز و ۲۶/۶ درصد فروکتوز) دارد (خاکی‌ریزی و همکاران، ۱۳۹۱). درصد ترکیبات فعال سنجد در جدول ۱-۲ نشان داده شده است (امیری‌تهرانی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶).

فصل اول

جدول ۱-۱- درصد ترکیبات موجود در اجزای مختلف سنجد

اجزای میوه	رطوبت	چربی	پروتئین	قند (گلوکز و فروکتوز)
پوسته (۲۰ درصد کل میوه)	۵/۶	۰/۴۳	۴/۶	—
گوشته (۵۳/۶ درصد کل میوه)	۶/۲	۰/۳۸	۴/۷	۴۷/۳۵
هسته (۲۶/۴ درصد کل میوه)	۹/۸	۴/۲	*۵۲/۷	—

*درصد پروتئین در مغز هسته خشک بدون چربی

جدول ۱-۲- ترکیبات فعال موجود در میوه سنجد

ترکیب فعال	مقدار
قندهای احیاکننده (نسبت به قند کل)	۵۵/۷۵ درصد
قند کل	۶۰ درصد
پلی ساکاریدهای پکتیکی	۳/۵۸ درصد
اسیدهای پلی کربوکسیلیک و فلاوونوئیدها	۱/۳۵ درصد
ساپونین	۱/۹۶
اسید آسکوربیک	۵/۶ میلی گرم درصد
بتاکاروتن	۱۷/۵ میلی گرم درصد
تانن	۵/۰۳ درصد

میوه سنجد سرشار از ترکیبات فلاوونوئیدی، تریپنوئیدی، گلوکز، فروکتوز، اسید فنولیک و اسید کافئیک است. عناصری مانند پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن، کلسیم، روی و مس دارد. ترکیبات فنولی موجود در میوه سنجد شامل اسید ۴-هیدروکسی بنزوئیک،

اسید فنولیک و اسید کافئیک هستند. فلاوونوئیدهای موجود در سنجد بیشتر به صورت ترکیب با کربوهیدرات‌ها یافت می‌شوند. جذب این نوع فلاوونوئیدها در بدن مشکل است و بیشتر دفع می‌شوند. گلوکز (حدود ۲۴ درصد) و فروکتوز (حدود ۳۴ درصد) به عنوان قندهای اصلی این میوه، همراه با ترکیبات فنولی، نقش مهمی در طعم آن دارند. مقدار ساکارز در میوه رسیده ناچیز است. بیشتر ساکارز طی فرایند رسیدن به واسطه آنزیم انورتاز به گلوکز و فروکتوز تبدیل می‌شود (آیاز^۱ و همکاران، ۱۹۹۹؛ امیری تهرانی زاده، ۲۰۱۶).

میوه کامل سنجد (پوسته، گوشته و هسته) حاوی اسیدهای چرب متعددی از جمله پالمیتوئیک، لینولئیک، اولئیک و لینولنیک است. هسته آن نیز سرشار از اسیدهای چرب، فسفولیپید، گلیکولیپید و بتاسیتوسترول است (گنچاروا و گلوشنروا^۲، ۱۹۹۰). روغن بیشتر در پوسته و هسته وجود دارد و در گوشته سنجد مقدار روغن ناچیز است. مقدار روغن سنجد به طور میانگین از ۰/۸ درصد در پوسته نازک (پریکارپ) تا حدود ۲۶ درصد در هسته متغیر است. حدود ۹۲ درصد اسیدهای چرب غیراشباع سنجد را اسیدهای اولئیک و لینولئیک تشکیل می‌دهند. مهم‌ترین اسیدهای چرب اشباع نیز اسید استئاریک و اسید پالمیتیک هستند. بیشترین مقدار اسیدهای چرب آزاد نیز

1. Ayaz

2. Goncharova and Glusheikova

مربوط به اسیدچرب ضروری اسیدلینولئیک است (امیری تهرانی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶).

مقدار و ترکیب اسیدهای چرب در سنجدها مناطق مختلف نیز متفاوت است. برای مثال، در سنجدها شهرکرد مقدار کل اسیدهای چرب غیراشباع و اشباع به ترتیب ۶۸/۷ و ۳۱/۳ درصد است درحالی‌که مقدار آنها در سنجدها سمیرم به ترتیب ۹۷/۳ و ۲/۷ درصد گزارش شده است (الجبوری و همکاران، ۲۰۲۴).

سنجدها حاوی ویتامین‌های ث (C)، آ (A)، اِ (E)، کا (K) و ب (B) است. مقدار ویتامین ث در هر ۱۰۰ گرم ۵/۶ میلی-گرم و مقدار ویتامین آ به شکل بتاکاروتن در هر ۱۰۰ گرم ۱۷/۵ میلی‌گرم است. پتاسیم (۸۵۰۴ میلی‌گرم در کیلوگرم)، سدیم (۱۷۳۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) و فسفر (۶۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) به ترتیب بیشترین مقدار املاح این عنصرهای شیمیایی در سنجدها را تشکیل می‌دهند (امیری تهرانی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶). کلسیم (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) نیز به مقدار زیادی در میوه سنجدها یافت می‌شود (آکبولات^۱ و همکاران، ۲۰۰۸).

اسیدهای آزاد و فنلی میوه سنجدها شامل اسیدبنزوئیک، اسید۴-هیدروکسی بنزوئیک، اسیدوانیلیک، مشتقات اسیدبنزوئیک و مشتقات اسید سینامیک مانند اسید کافئیک و اسیدفرولیک

1. Akbolat

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

هستند که اسید ۴-هیدروکسی بنزوئیک و اسید کافئیک به- ترتیب بیشترین مقدار را دارند.

سنجد حاوی اسید آمینه‌های مختلفی مانند اسید آسپارتیک، ترئونین، سرین، گلوتامین، پرولین، گلیسین، آلانین و والین است (امیری تهرانی زاده و همکاران، ۲۰۱۶).

سنجد به دلیل داشتن ترکیبات فنلی، فلاوونوئیدی و اسید آسکوربیک دارای خاصیت آنتی اکسیدانی است (امیری- تهرانی زاده و همکاران، ۲۰۱۶).

ویژگی‌های دارویی سنجد

همان‌طور که گفته شد، سنجد حاوی مقادیر زیادی از ترکیباتی مانند اسیدهای فنولیک، فلاوونوئیدها، گلیکوزیدهای قطبی، سیتواسترول‌ها، ترپنوئید، تانن، کربوهیدرات، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن، کلسیم، روی، مس، اسیدهای چرب لینولئیک، پالمیتیک، اولئیک و لینولئیک، اسید مالیک، فسفولیپید، ویتامین‌های آ (A)، ب (B) و کا (K) است. در طب سنتی ایران، از میوه سنجد برای تسکین درد و التهاب در بیماران مبتلا به روماتیسم مفصلی^۱ و تسریع روند بهبود زخم در ناحیه آسیب دیده استفاده می‌شود. فعالیت آنتی اکسیدانی، ضدالتهابی، آنتی موتاژنیک و ضد میکروبی گیاه سنجد در پژوهش‌های مختلف اثبات شده است (صداقت طلب و همکاران، ۱۴۰۲).

1. Rheumatoid arthritis

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که عصارهٔ آبی سنجد به‌عنوان درمان جدید گیاهی، در درمان ورم مفاصل^۱ زانو کارایی بهتری از استامینوفن و پلاسبو دارد (علی‌شیری و همکاران، ۱۳۸۶). عصارهٔ آبی و الکلی سنجد دارای آثار ضددرد و شل‌کنندگی عضلات به‌دلیل ترکیبات فلاوونوئیدی موجود در آن است (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱). عصاره برگ سنجد اثر بازدارنده رشد را در برابر باسیلوس سرئوس، سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس و انتروکوکوس فکالیس نشان داده است. عصاره‌های آبی و هیدروالکلی برگ سنجد فعالیت آنتی‌اکسیدانی، حفاظت سلولی و ضدباکتریایی دارند. فعالیت ضدباکتریایی قوی عصاره متانولی برگ سنجد ممکن است به‌دلیل مقدار بالای ترکیبات فنولی آن باشد. خواص ضدباکتریایی برگ سنجد می‌تواند کاربرد دارویی و غذایی این گیاه شگفت‌انگیز را افزایش دهد (نوشاد و همکاران، ۱۴۰۱).

عصارهٔ آبی سنجد (به‌شکل قرص مکیدنی) به‌طور چشمگیری باعث کاهش واکنش در نواحی کام نرم و لوزه‌حلقی می‌شود، به‌طوری‌که می‌توان با اطمینان آن را در بیشتر اقدامات بالینی به‌منظور جلوگیری از حالت تهوع استفاده کرد.

سنجد تانن فراوان دارد که باعث بی‌حسی موضعی زخم‌های مخاط دهان می‌شود، از این‌رو میوه سنجد در درمان آفت‌های^۱ دهانی و همچنین در تسکین زخم‌های پمفیگوس^۲ مؤثر است (حکمتیان و همکاران، ۱۳۹۱). ثابت شده است ترکیبات پلی‌فنلی و فلاوونوئیدی مانند کوئرستین^۳، روتین^۴، رسوراترول^۵، لوتئولین^۶ و کورکومین^۷ اختلال حافظه ناشی از اسکوپولامین^۸ را کاهش می‌دهند. از این‌رو، عصاره آبی سنجد به دلیل داشتن مواد مؤثر ترکیبات پلی‌فنلی و فلاوونوئیدی در درمان اختلال حافظه مؤثر است (تمتاجی و همکاران الف، ۱۳۹۳). مصرف عصاره هیدروالکلی میوه و هسته سنجد احتمالاً به دلیل فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن با کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و مهار تولید اکسیدنیتریک، تا حدودی میزان استرس اکسیداتیو را در بیماران هایپرپلازی خوش‌خیم پروستات کاهش می‌دهد (صداقت‌طلب و همکاران، ۱۴۰۲). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که مهار آنزیم‌های سیکلواکسیژناز^۲ باعث کاهش درد می‌شود و داروهای مهار کننده سیکلواکسیژناز^۲ می‌توانند درد را کاهش دهند. ترکیبات پلی‌فنولی نیز باعث

-
1. Aphtha
 2. Pemphigus lesions
 3. Quercetin
 4. Rutin
 5. Resveratrol
 6. Luteolin
 7. Curcumin
 8. Scopolamine

فصل اول

مهار آنزیم سیکلواکسیژناز ۲ می‌شوند. بنابراین، دلیل ضد درد بودن عصارهٔ آبی سنجد می‌تواند مهار آنزیم‌های سیکلو-اکسیژناز به‌خصوص آنزیم سیکلواکسیژناز ۲ بر اثر ترکیبات پلی‌فنولی و فلاونوئیدی موجود در آن باشد (تمتاجی و همکاران، ۱۳۹۳).

نشان داده شده است که ترکیبات فنلی مشتق‌شده از گیاهان در سرکوب اشتها و افزایش سیری مؤثر هستند. شواهدی وجود دارد که افزایش اندازهٔ ذرات مواد غذایی می‌تواند باعث افزایش احساس سیری پس از غذا شود. افزون-براین، مصرف غذاهای پرفیبر می‌تواند ویسکوزیته بولوس معده را تغییر دهد و با تأخیر در تخلیهٔ معده سیری بیشتری ایجاد کند. از این‌رو، با غنی‌سازی مواد غذایی از جمله بیسکویت‌های تهیه شده از آرد سفید گندم با پودر کامل سنجد می‌توان شاخص گلیسمی و شاخص سیری بیسکوئیت را کاهش داد. بنابراین می‌توان از آن در وعدهٔ غذایی افراد مبتلا به چاقی برای افزایش احساس سیری استفاده کرد. این اثر به‌دلیل بیشتر بودن مقدار فیبر، اندازهٔ ذرات بیشتر و مقدار بیشتر ترکیبات فنلی در پودر سنجد نسبت به آرد گندم است (حیدری و همکاران، ۱۴۰۱). پودر سنجد تفت داده شده در روغن کنجد سبب بهبودی سوختگی درجهٔ دو می‌شود که دلیل آن به وجود تانن موجود در سنجد نسبت داده شده است (جویباری و همکاران، ۱۳۹۲).

فصل دوم

مراقبت‌های حین برداشت و پس از برداشت سنجد

مقدمه

در حال حاضر سنجد به‌طور نامناسبی برداشت، نگهداری و عرضه می‌شود. در بیشتر مناطق، برای برداشت سنجد با تکه‌ای از چوب بلند به شاخه‌های درخت ضربه می‌زنند تا سنجدها روی زمین بریزند. پس از آن شروع به جمع‌آوری سنجد از روی زمین می‌کنند (شکل ۱-۲). گاهی نیز چادری در زیر درخت پهن می‌کنند تا از تماس مستقیم سنجد با زمین جلوگیری شود (شکل ۲-۲). بعضی باغداران نیز با استفاده از اره‌برقی شاخه‌های درخت را قطع می‌کنند و پس از افتان شاخه روی زمین سنجدها را از شاخه جدا می‌کنند (شکل ۲-۳). در این شرایط، سنجد به‌دلیل تماس با خاک به انواع میکروارگانیزم از جمله قارچ‌ها آلوده می‌شود که اگر به روش مناسبی نگهداری نشود، قارچ‌ها به‌سرعت روی سنجد رشد می‌کنند و آنها را غیرقابل استفاده خواهند کرد (شکل ۲-۱۰ را ببینید).



شکل ۱-۲- برداشت سنجد با ضربه زدن به درخت و جمع‌آوری
سنجدهای ریزش کرده از روی زمین (خبرگزاری صدا و سیما،
۱۳۹۶)



شکل ۲-۲- ریزش سنجد روی چادر پهن شده در زیر درخت
(ضیاءالحق، ۱۴۰۲)



شکل ۲-۳- استفاده از اره برقی برای بریدن شاخه‌های سنجد
(ضیاءالحق، ۱۴۰۲)

برای نگهداری، معمولاً سنجد را در کیسه‌های بزرگ با گنجایش ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرمی بسته‌بندی و در انبارهای معمولی بدون کنترل دما و رطوبت نسبی نگهداری می‌کنند (شکل ۲-۴). در چنین شرایطی سنجد پس از حدود چهار ماه نگهداری به شدت دچار آفت‌زدگی خواهد شد و غیر قابل استفاده می‌شود (شکل ۲-۵). این سنجدها در صورت شدید بودن میزان خسارت دور ریخته می‌شوند که در نتیجه ضایعات این محصول با ارزش افزایش می‌یابد. سنجدها در صورت کم بودن خسارت و همچنین سنجدهای ریز و کپک‌زده معمولاً در شرایط نامناسب آسیاب خواهند شد و به پودر سنجد تبدیل و در عطاری‌ها عرضه می‌شوند. در مطالعه‌ای روی پودر سنجد عرضه‌شده در خرده‌فروشی‌های

فصل دوم

شهرستان اردبیل نشان داده شد که آلودگی میکروبی و کپکی این محصول به شدت بالاست به طوری که این محصول برای مصرف نامناسب تشخیص داده شده است (قنادی اصل و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۲-۴- روش متداول نگهداری سنجدر در انبارها
(ضیاءالحق، ۱۳۹۷)



شکل ۲-۵- آسیب دیدگی سنجد بر اثر آفات بعد از چهار ماه
نگهداری در شرایط نامناسب متداول در انبارهای سنجد
(ضیاءالحق، ۱۳۹۹)

زمان و روش برداشت

بهترین زمان برای برداشت سنجد، اواخر تابستان یا اوایل پاییز است. در این زمان، میوه‌ها بزرگ، سفت و دارای رنگ قرمز یا بنفش تیره‌اند و به‌طور کامل رسیده و آماده برداشت هستند. میوه‌های سبز یا آنهایی که به‌طور کامل رنگ نگرفته‌اند آماده برداشت نیستند (شکل ۲-۶).

درخت سنجد شاخه‌های خارداری دارد و برای جلوگیری از آسیب دیدگی دست‌ها، استفاده از دستکش باغبانی ضروری است. میوه‌های رسیده را می‌توان با دقت و به‌آرامی با دست از شاخه جدا کرد یا با استفاده از قیچی هرس، کل خوشه‌های میوه را برید (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۶- سنجد نارس و نامناسب برای برداشت (سمت راست) و آماده برداشت (سمت چپ) (ضیاءالحق، ۱۳۹۷)



شکل ۲-۷- برداشت دستی سنجد (رجب زاده و هریوندی، ۱۳۹۹)

میوه‌های برداشت شده باید در سبد یا سطل قرار داده شوند به گونه‌ای که فشرده نشوند، پوست آن‌ها بسیار نازک و شکننده است و به راحتی دچار آسیب دیدگی می شود (شکل ۲-۱۲). هنگام برداشت باید مجموعه‌ای از اصول بهداشتی را

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

رعایت کرد، روش‌های اصولی نگهداری سنجد در بخش‌های بعدی توضیح داده می‌شود.

در مورد درختان مرتفع که جدا کردن سنجدها با دست مشکل است، معمولاً از چوب‌های بلند برای ضربه زدن به شاخه‌های درخت استفاده می‌شود. این کار علاوه بر اینکه به درخت آسیب می‌رساند، سبب ضربه خوردن سنجد و پارگی پوسته آن می‌شود. در این گونه موارد بهتر است از شاخه-تکان‌های دستی (شکل ۲-۸) یا ماشین‌آلات و دستگاه‌های مکانیزه استفاده کرد (شکل ۲-۹) (تعویذی، ۱۳۹۷).



شکل ۲-۸- چند نمونه شاخه‌تکان دستی (علی‌بابا، ۲۰۲۵)



شکل ۲-۹- برداشت از درختان مرتفع (تعویذی، ۱۳۹۷)

آلودگی پس از برداشت سنجد

گیاهان در سطوح خارجی خود فلور میکروبی مشخصی دارند که با توجه به نوع گیاه متفاوت است و ممکن است انواع باکتری‌ها، کپک‌ها و مخمرها روی سطح آنها مشاهده شود و نیز ممکن است از طریق منابع خارجی آلوده شوند. خاک نسبت به دیگر منابع آلاینده تعداد بیشتری میکروارگانیسم دارد که سطح گیاهان در تماس با آن را آلوده می‌کند. ازسوی دیگر، اسپور کپک‌ها کوچک و مقاوم به خشکی هستند و در هر مرحله به تعداد زیاد تولید می‌شوند. اسپورها در هوا موجودند و می‌توانند میوه‌های روی درخت را آلوده کنند (مرتضوی و همکاران، ۱۴۰۱). میوه‌ها حاوی ویتامین‌ها و دیگر ترکیبات آلی هستند که با توجه به میزان مواد مغذی‌شان می‌توانند به رشد باکتری، مخمرها و کپک‌ها کمک کنند. مخمرها و کپک‌ها نسبت به باکتری‌ها نقش بیشتری در فساد میوه‌ها دارند. (مرتضوی و ضیاءالحق، ۱۴۰۳). میوه سنجد با توجه به روش برداشت آن در معرض تماس با خاک و آلودگی قرار دارد و می‌تواند حامل میکروارگانیسم‌هایی مانند *استافیلوکوکوس اورئوس*^۱، *اشریشیا کلی*^۲، *کاندیدا آلیکانس*^۳ و گونه‌های مختلف *آسپرژیلوس*^۴

-
1. *Staphylococcus aureus*
 2. *Escherichia coli*
 3. *Candida albicans*
 4. *Aspergillus*

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

باشد (تهرانی زاده و همکاران، ۲۰۱۶). در شکل ۲-۱۰ چند نمونه سنجد که به دلیل شرایط نامناسب برداشت و نگهداری دچار کپک زدگی شده‌اند نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۰- آلودگی کپکی سنجد (ضیاءالحق، ۱۴۰۳)

یکی دیگر از عوامل مهم آلودگی سنجد، آفات هستند. از مهم‌ترین این آفات کرم میوه سنجد (*سیدیا پومونلا*^۱) است (شکل ۲-۱۱-الف). لارو این آفت وارد میوه می‌شود و از آن تغذیه می‌کند که موجب تخریب میوه و کاهش کیفیت آن می‌شود (علی اکبری و همکاران، ۱۴۰۱). برخی پروانه‌ها و مگس‌ها مانند مگس‌های خانواده تفریتیده^۲ می‌توانند به میوه‌های سنجد حمله کنند (شکل ۲-۱۱-ب). این حشرات تخم‌های خود را در میوه‌ها قرار می‌دهند که پس از تفریخ، لاروها از میوه تغذیه می‌کنند و باعث فساد آن می‌شوند (یشیل نهال، ۱۴۰۳).

1. *Cydia pomonella*

2. Tephritidae



ب

الف

شکل ۲-۱۱- کرم میوه (الف) و مگس (ب) سنجد (ویکی- اینسکت اینفو، ۲۰۱۷)

روش‌های اصولی نگهداری سنجد

روش‌های عمده نگهداری مواد غذایی عبارت‌اند از: ایجاد شرایط بهداشتی یا جلوگیری از ورود میکروارگانیسم‌ها، زدودن میکروارگانیسم‌ها، بسته‌بندی و نگهداری در شرایط بی‌هوازی، استفاده از دماهای بالا، استفاده از دماهای پایین، خشک کردن، استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی، پرتودهی و روش‌های ترکیبی (مرتضوی و همکاران، ۱۴۰۱). هر محصولی را با توجه به ویژگی‌های خاص آن می‌توان به یک یا چند روش از روش‌های پیش‌گفته نگهداری کرد. در هر یک از این روش‌ها شرایط نگهداری هر محصول متفاوت است. در این بخش به برخی از روش‌های مناسب برای نگهداری سنجد اشاره می‌شود.

الف- ایجاد شرایط بهداشتی (جلوگیری از ورود میکروارگانیسم‌ها)

این روش اولین و مهم‌ترین راه برای جلوگیری از فساد و کاهش ضایعات محصولات کشاورزی از جمله سنجد است. برای این منظور باید اقدامات بهداشتی را از باغ و در هنگام

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

برداشت آغاز کرد. هنگام برداشت، کارگران باید اصول بهداشتی را کاملاً رعایت کنند و پیش از برداشت به روش دستی باید دست‌های خود را کاملاً بشویند یا از دستکش‌های تمیز استفاده کنند. برای جمع‌آوری سنجد باید از ظرف‌های تمیز و بهداشتی استفاده شود. اگر هنگام برداشت دقت لازم نشود، پوست نازک و حساس سنجد آسیب می‌بیند (شکل ۲-۱۰) و راه ورود میکروارگانیسم‌های آلوده‌کننده به سنجد فراهم می‌شود. اگر برداشت با ضربه زدن به شاخه‌های درخت باشد باید دقت کرد ضربه به میوه وارد نشود و حتماً در زیر درخت چادر پهن شود تا از تماس سنجد با زمین و خاک جلوگیری گردد (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲- آسیب دیدگی‌های پوست سنجد در اثر برداشت

نامناسب (ضیاءالحق، ۱۴۰۳)

ب- زدودن میکروارگانیسم‌ها

این روش نیز اهمیت زیادی در کاهش ضایعات محصولات کشاورزی از جمله سنجد دارد. سنجد می‌تواند در اثر

فصل دوم

تماس با خاک، نیش حشرات و ماندن در شرایط نامناسب پس از برداشت و پیش از انتقال به انبار دچار آلودگی و کپک‌زدگی شود (شکل ۲-۱۰). از این‌رو بسیار مهم است که پیش از انبار کردن، سنجدهای کپک‌زده و آنهایی را که آسیب‌دیده‌اند یا پوست نازک‌شان دچار پارگی شده است از سنجدهای سالم جدا شوند. مواد اضافی همراه سنجد مانند شاخه و برگ درخت، سنگریزه و دیگر مواد خارجی باید جدا شوند (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳- جدا کردن سنجدهای آسیب‌دیده، کپک‌زده و مواد اضافی همراه سنجد (پخش‌برگزیده، ۱۴۰۳)

سنجد نسبت به بسیاری از میوه‌ها رطوبت کمتری دارد و از میوه‌های خشک محسوب می‌شود، از این‌رو شرایط نگهداری آن راحت‌تر است. با این حال بهتر است که سنجدها پیش از بسته‌بندی و انبار کردن به روش خشک و با استفاده از برس‌های نرم یا به روش مرطوب شسته شوند. در صورت استفاده از روش مرطوب باید حتماً آب شست‌وشوی وارد شده به

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

سنجد را پیش از بسته‌بندی و انبار کردن، با استفاده از جریان هوای گرم خشک کرد. سنجد پیش از بسته‌بندی و انبار کردن باید از لحاظ اندازه درجه‌بندی شود (شکل ۲-۱۴). ارقام مختلف سنجد نیز باید جداگانه بسته‌بندی شوند.



شکل ۲-۱۴- دستگاه درجه‌بندی و تمیز کردن سنجد (پخش - برگزیده، ۱۴۰۳)

پ- بسته‌بندی

بسته‌بندی یکی از روش‌های مناسب نگهداری است که تأثیر زیادی در جلوگیری از ضایعات و کاهش کیفیت محصولات کشاورزی و غذایی از جمله سنجد دارد. در این مورد، جنس ماده بسته‌بندی و شرایط بسته‌بندی اهمیت

فصل دوم

زیادی دارد. سنجد از محصولاتی است که هم در مزرعه و هم در انبار مورد حمله آفات قرار می‌گیرد. در صورت مناسب بودن شرایط، لارو حشرات از سنجد تغذیه می‌کنند و ضایعات زیادی را موجب می‌شوند. از این‌رو، جنس و شرایط بسته‌بندی اهمیت زیادی دارد. لفاف‌های پلاستیکی برای بسته‌بندی سنجد باید ضخامت کافی داشته و نسبت به هوا و رطوبت غیرقابل نفوذ باشند. اگر لفاف بسته‌بندی ضخامت لازم را نداشته باشد، لارو حشرات درون سنجدها پس از تغذیه از سنجد با سوراخ کردن لفاف بیرون می‌آیند و لفاف پلاستیکی نسبت به ورود آلودگی‌ها و رطوبت نفوذ پذیر می‌شود و به این ترتیب ضایعات افزایش می‌یابد (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵- جنس و ضخامت نامناسب بسته‌بندی سنجد و سوراخ شدن آن و خروج لارو حشرات از آن (ضیاءالحق، ۱۳۹۹)

با بسته‌بندی سنجد در لفاف‌هایی از جنس پلی‌اتیلن - پلی‌آمید-پلی‌اتیلن و خارج کردن هوای درون بسته‌بندی می‌توان سنجد را تا دو سال یا بیشتر به صورت کاملاً تازه

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

نگهداری کرد بی‌آنکه دچار کاهش کیفیت معنی‌دار و آسیب-دیدگی ناشی از آفات شود. برای خارج کردن هوای درون بسته می‌توان از دستگاه بسته‌بندی تحت خلأ استفاده کرد. در روش دیگر می‌توان پس از خارج کردن هوای داخل بسته، به داخل آن گاز نیتروژن، دی‌اکسید کربن یا ترکیبی از این دو را تزریق کرد. شکل ۲-۱۶ دستگاه بسته‌بندی تحت خلأ و شکل ۲-۱۷ سنجدهای بسته‌بندی‌شده در شرایط خلأ و در شرایط تزریق گاز نیتروژن را نشان می‌دهد (ضیاءالحق، ۱۳۹۹).



شکل ۲-۱۶- دستگاه بسته‌بندی تحت خلأ مدل باکسر ۴۲
ساخت شرکت هنکلن هلند همراه با کپسول گاز نیتروژن برای
تزریق گاز (ضیاءالحق، ۱۳۹۹)



شکل ۲-۱۷- سنجدهای بسته‌بندی شده در شرایط اتمسفر نیتروژن (الف) و بسته‌بندی شده به روش متداول (ب) بعد از ۶ ماه نگهداری (ضیاءالحق، ۱۳۹۹)

ت- استفاده از دماهای بالا پیش از بسته بندی

استفاده از دماهای بالا برای نگهداری مواد غذایی بر مبنای آثار تخریبی این دماها بر میکروارگانیسم‌هاست. منظور از دماهای بالا تمام دماهای بالاتر از دمای محیط است. دلیل کشته شدن میکروارگانیسم‌ها و آفات در اثر دمای بالا، واسرشتن شدن (دنا توره شدن) پروتئین‌ها و به‌ویژه غیرفعال شدن آنزیم‌های مورد نیاز در متابولیسم این موجودات است. البته مقاومت سلول‌ها و اسپور میکروارگانیسم‌ها و آفات مختلف نسبت به دماهای بالا کاملاً متفاوت است (مرتضوی و همکاران، ۱۴۰۱؛ مرتضوی و ضیاءالحق، ۱۴۰۳). نشان داده شده است که اگر سنجدها پیش از بسته‌بندی به مدت حدود ۲۹ دقیقه در دمای ۴۵ درجهٔ سلسیوس حرارت داده شود، زمان ماندگاری آن به دلیل اثر کشندگی نسبی این دما بر لارو

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

حشرات افزایش و ضایعات سنجد کاهش می‌یابد. دماهای بالاتر از ۴۵ درجهٔ سلسیوس ممکن است اثر کشندگی بیشتری داشته باشد، ولی سبب خشک شدن و سفت شدن سنجد در دورهٔ نگهداری می‌شود (ضیاءالحق، ۱۳۹۹).

ث- استفاده از دماهای پایین

واکنش‌های شیمیایی و فعالیت آنزیم‌های موجود در مواد غذایی در دماهای پایین به تأخیر می‌افتد و رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌ها و آفات نیز کند یا متوقف می‌شود. رشد و فعالیت‌های متابولیکی موجودات زنده (میکروارگانیسم‌ها و آفات) به فعالیت آنزیم‌های آنها بستگی دارد و سرعت واکنش‌های آنزیمی به‌طور مستقیم تحت تأثیر میزان حرارت خواهد بود. برای نگهداری مواد غذایی در دماهای پایین، از انبارهای معمولی با دمای حدود ۱۵ درجهٔ سلسیوس، انبارهای سرد یا سردخانه‌های بالای صفر با دمای حدود صفر تا ۵ درجهٔ سلسیوس و سردخانه‌های زیر صفر با دمای زیر نقطهٔ انجماد استفاده می‌شود (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۹). بنابراین، سنجد اگر در انبارهای معمولی با دمای کمتر از ۱۵ درجهٔ سلسیوس یا سردخانه‌های بالای صفر در دمای حدود ۵ درجهٔ سلسیوس نگهداری شود، زمان ماندگاری آن افزایش خواهد یافت.

ج- خشک کردن

در این روش مقدار رطوبت مادهٔ غذایی تا نقطه‌ای کاهش داده می‌شود که از رشد میکروارگانیسم‌های عامل

فساد و مسمومیت غذایی جلوگیری کند. میوه‌های خشک معمولاً کمتر از ۲۵ درصد رطوبت دارند که در این مقدار رطوبت بیشتر میکروارگانیسم نمی‌توانند رشد کنند، ولی انواع زیادی از آنها به‌ویژه اسپورها در میوه‌های خشک و از جمله سنجد وجود دارند. بنابراین باید از روش‌های تکمیلی مانند بسته‌بندی مناسب برای نگهداری استفاده کرد (مرتضوی و ضیاءالحق، ۱۴۰۳). سنجد از میوه‌هایی است که هنگام رسیدگی و برداشت تقریباً خشک است و حدود ۲۰ درصد رطوبت دارد. برای افزایش ماندگاری سنجد و جلوگیری از ضایعات آن حین نگهداری، باید رطوبت آن را کاهش داد و به کمتر از ۱۰ درصد رساند و گر نه کپک‌ها و آفات می‌توانند به سنجد آسیب برسانند و ضایعات آن را افزایش دهند. برای رسیدن به این مقدار رطوبت می‌توان سنجد را کمی دیرتر برداشت کرد تا همچنان که روی درخت است به این مقدار رطوبت برسد، ولی اگر زمان برداشت زیاد به تأخیر افتد ممکن است سنجد ریزش داشته باشد. گاهی نیز ممکن است به دلایل مختلف از جمله شرایط نامناسب آب‌وهوایی، شرایط بازار یا در دسترس بودن نیروی کارگری سنجدها زودتر از موعد و با رطوبت بیشتر برداشت شوند که در این صورت خشک کردن آنها ضروری خواهد بود.

چ - استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی

بیشتر ترکیبات شیمیایی نگهدارنده‌های مؤثری برای مواد غذایی هستند، اما تعداد به نسبت کمی از آنها برای استفاده در مواد غذایی مجاز هستند و از ترکیباتی به شمار می‌آیند که به طور عمومی ایمن شناخته شده‌اند^۱ (مرتضوی و ضیاءالحق، ۱۴۰۳). بسیاری از این نگهدارنده‌های شیمیایی برای سنجد استفاده نمی‌شوند، ولی ممکن است در انبارها به منظور جلوگیری از حمله آفات از نگهدارنده‌های شیمیایی به صورت گازهایی مانند متیل بروماید، اتیلن اپوکسید و پروپیلن اپوکسید استفاده شود. این گازها قادر به کشتن تمام انواع میکروارگانیسم‌ها حتی اسپورها و ویروس‌ها و آفات مختلف هستند. این ترکیبات به صورت بخار یا گاز استفاده می‌شوند و برای ضدعفونی کردن محصولات غذایی با رطوبت پایین مانند سبزی‌ها و میوه‌های خشک از جمله سنجد به کار می‌روند، ولی در سال‌های اخیر این گازها به دلیل ایمن نبودن برای انسان و محیط زیست غیرمجاز اعلام شده‌اند. دی‌اکسید گوگرد نیز از نگهدارنده‌های گازی دیگری است که برای ضدعفونی کردن خشکبار به طور گسترده استفاده می‌شود. استفاده از این ترکیب نیز به تازگی با محدودیت‌هایی روبه‌رو شده است. (ضیاءالحق و همکاران، ۱۳۹۹). گاز ازن یکی از گازهایی که برای ضدعفونی کردن مواد غذایی از جمله

1. Generally Recognized As Safe (GRAS)

فصل دوم

خشکبار و سنجد مؤثر است و جزو موادی است که به‌طور عمومی ایمن شناخته شده‌است. این گاز به‌واسطهٔ ژنراتورهای اُزن تولید می‌شود و هیچ باقیمانده‌ای به‌جا نمی‌گذارد. ثابت شده است که این گاز در کاهش میکروارگانیسم‌ها در بسیاری از مواد غذایی مؤثر است. اُزن اکسیدانی است قوی که می‌تواند به غشای سلولی و بافت‌های بدن حشرات و تخم‌های آنها آسیب برساند و باعث مرگ آنها شود. برای استفاده از اُزن ابتدا باید دستگاه با ظرفیت مناسب بر اساس حجم انبار (معمولاً ۲ تا ۵ گرم ازن در ساعت به‌ازای هر مترمکعب) را انتخاب کرد. دستگاه تولیدکنندهٔ اُزن معمولاً به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که در هر ساعت ۵ تا ۱۰ دقیقه کار کند. معمولاً ۴ تا ۸ ساعت ازن‌دهی برای کنترل آفات کافی است. در غلظت اُزن بین ۲ تا ۳ پی‌پی‌ام، حشرهٔ کامل پس از ۳۰ دقیقه و تخم حشرات بعد از ۶۰ دقیقه از بین می‌رود. غلظت اُزن بیش از ۵ پی‌پی‌ام ممکن است به محصول آسیب برساند. اُزن باید به‌طور یکنواخت در فضای انبار توزیع شود تا تمام نقاط انبار تحت تأثیر قرار گیرد. استفاده از فن‌ها یا سامانه‌های تهویهٔ مناسب برای پخش اُزن ضروری است (مرتضوی و ضیاءالحق، ۱۴۰۳؛ معروف و قهرمانی، ۱۳۸۹).

ح- پرتودهی

در این روش از پرتوهای مختلف مانند پرتو فرابنفش، پرتوهای بتا، پرتوهای گاما و پرتوهای مایکروویو استفاده

می‌شود. برای ضدعفونی کردن میوه‌های خشک از جمله سنجد که مشکل اصلی آنها حمله آفات است، بیشتر از پرتوهای گاما استفاده می‌شود. پرتودهی ازسوی بسیاری از سازمان‌های جهانی از جمله سازمان بهداشت جهانی^۱ و سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد^۲ ایمن شناخته شده است (مرتضوی و ضیاءالحق، ۱۴۰۳). با این همه، روی برچسب مواد غذایی پرتودهی شده حتماً باید نشان رادورا^۳ (شکل ۲-۱۶) درج شود که برای مواد غذایی پرتودهی شده است. استفاده از پرتودهی به عنوان یک فناوری ایمن و مؤثر در کنترل آفات انباری سنجد با ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی در حشرات و جلوگیری از تکثیر آنها، جایگزین مناسبی برای روش‌های شیمیایی سنتی است. این روش با حفظ کیفیت محصول، امکان نگهداری طولانی‌تر سنجد را فراهم می‌کند. بر اساس مطالعات، استفاده از دز ۰/۳ تا ۰/۷ کیلوگری (kGy) پرتو گاما بر تمام مراحل رشدی آفات شامل تخم، لارو و حشره کامل مؤثر است. برای مؤثر واقع شدن پرتودهی، سنجد باید به مدت ۲ تا ۴ ساعت در دمای ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی حدود ۶۰ درصد پرتودهی شود. این روش در انبارهای با ظرفیت بیشتر از ۵ تن با صرفه است (ذوالفقاریه و همکاران، ۱۳۸۳).

-
1. World Health Organization (WHO)
 2. Food and Agriculture Organization (FAO)
 3. Radura



شکل ۲-۱۶- نشان رادورا برای برچسب‌زنی مواد غذایی
پرتوده‌ی شده

خ- روش‌های نگهداری غیرحرارتی

در بیشتر این روش‌ها از حرارت‌دهی استفاده نمی‌شود و به همین دلیل به آنها روش‌های غیرحرارتی هم گفته می‌شود. بیشتر این روش‌ها در سطح تجاری هنوز اقتصادی نیستند. این روش‌ها شامل استفاده از فشارهای هیدروستاتیک بالا، استفاده از میدان‌های الکتریکی، استفاده از پالس‌های نوری و استفاده از میدان‌های مغناطیسی متناوب است (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۰).

د- پلاسمای سرد

از دید ایمنی و نگهداری مواد غذایی، لزوم یافتن فناوری‌های ضد عفونی جایگزین و کارآمد احساس می‌شود که پلاسمای سرد گزینه‌ای مناسب در این زمینه است. پلازما در واقع گاز یونیزه است و امروزه به عنوان چهارمین حالت ماده در نظر گرفته می‌شود. در گاز یونیزه عوامل فعالی مانند اکسیژن اتمی، آنیون سوپراکسید، رادیکال‌های هیدروکسیل، اُزن، نیتروژن اتمی و عناصر واکنش‌پذیر دیگری وجود دارد که دارای اثر

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

ضد عفونی کننده هستند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پلاسمای سرد در غیرفعال‌سازی عوامل بیماری‌زا، میکروارگانیسم‌های عامل فساد، اسپورها، مخمرها، کپک‌ها، حشرات و لارو آنها، غیرفعال‌سازی آفات توکسین، تجزیه آفت‌کش‌ها، استریل کردن مواد بسته‌بندی و بسیاری موارد دیگر می‌تواند کاربرد داشته باشد. برای ضد عفونی کردن سنجد نیز می‌توان از روش‌های مستقیم پلاسمای سرد یا آب فعال شده با پلاسمای سرد^۱ (PAW) استفاده کرد. البته شرایط فراوری با این روش برای هر محصولی نیازمند تحقیقات بیشتر در این زمینه است (ضیاءالحق و اشرفی، ۱۴۰۱).

1. Plasma-Activated Water

فصل سوم

روش‌های مصرف سنجد و ایجاد ارزش افزوده

مقدمه

سنجد، یکی از محصولات بومی و باارزش مناطق خشک و نیمه‌خشک، منبعی غنی از مواد مغذی و دارویی است و پتانسیل بالایی برای توسعه اقتصادی و اشتغال‌زایی در جوامع محلی دارد. با این حال، همان‌طور که پیشتر نیز گفته شد، یکی از چالش‌های عمده در استفاده از این محصول، هدررفت و ضایعات بالای آن به دلیل برداشت، نگهداری و فراوری ناکارآمد است. این مسئله نه تنها منابع اقتصادی را هدر می‌دهد بلکه آثار زیست‌محیطی منفی نیز به همراه دارد. ایجاد ارزش افزوده و فراوری سنجد می‌تواند نقشی کلیدی در کاهش ضایعات آن داشته باشد. تبدیل این میوه به محصولات متنوعی مانند پودر، عصاره، فراورده‌های دارویی، و خوراکی‌های سلامت‌محور، نه تنها از هدررفت محصول جلوگیری می‌کند، بلکه زمینه‌ساز تقویت زنجیره ارزش در بخش کشاورزی است. با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

ارتقای فرایندهای پس از برداشت، می‌توان به کاهش ضایعات، بهبود کیفیت محصول نهایی، و ایجاد فرصت‌های اقتصادی پایدار دست یافت.

پیش از این گفته شد کشت و تولید سنجد در کشور رو به افزایش است و در آینده در برخی از استان‌ها سنجد در الگوی کشت قرار خواهد گرفت. اگر نتوان برای سنجد کاربردهای جدید و ارزش افزوده بالا ایجاد کرد، میزان ضایعات آن در سال‌های پیش‌رو به شدت افزایش خواهد یافت. از این‌رو باید به دنبال کاربردهای جدید برای سنجد بود تا جوابگوی حجم زیاد سنجد تولیدی در آینده باشد.

در این قسمت کاربردهای مختلف سنجد و فراورده‌های متنوع آن معرفی می‌شود که می‌تواند راهکارها و نقش فراوری و ایجاد ارزش افزوده در مدیریت ضایعات سنجد را نشان دهد.

فراورده‌های دارویی سنجد

هم‌اکنون بیشترین کاربرد سنجد در زمینه‌های پزشکی و دارویی است. در طب سنتی ایران، میوه سنجد به عنوان عامل ضد تشنج و ضددرد در بیماران مبتلا به ورم مفاصل به کار می‌رود. میوه رسیده سنجد در درمان اسهال آمیبی مفید است. گل این گیاه در درمان زخم معده، تهوع، استفراغ، یرقان، آسم و نفخ شکم استفاده می‌شود. تحقیقات اخیر حاکی از خواص درمانی این گیاه و میوه آن به عنوان عامل ضد التهاب و ضد درد در بیماران مبتلا به روماتیسم مفصلی است

(ضیاءالحق، ۱۴۰۰). فراورده‌های دارویی سنجد به شکل‌های مختلفی وجود دارند که هر یک از آنها خواص منحصر به فردی دارد. این فراورده‌ها شامل موارد زیر هستند:

عصاره سنجد. عصاره میوه و برگ سنجد به عنوان مکمل غذایی و دارویی استفاده می‌شود. این عصاره دارای خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و محافظت از کبد است (کمیلی- فنود، ۱۴۰۳).

پودر سنجد. پودر سنجد یکی از محصولات محبوب است که به عنوان افزودنی مغذی در غذاها و نوشیدنی‌ها استفاده می‌شود. این پودر می‌تواند به کنترل قند خون و تقویت سیستم ایمنی کمک کند (بارجیل، ۱۴۰۳).

روغن هسته سنجد. روغن هسته سنجد دارای خواص ضدباکتریایی و ضدالتهابی است. این روغن برای مراقبت از پوست و درمان زخم‌ها نیز به کار می‌رود (جهان‌شیمی، ۱۴۰۳).

دمنوش گل سنجد. گل‌های سنجد به صورت دمنوش مصرف می‌شوند و برای درمان مشکلات گوارشی، تهوع و سرماخوردگی مفید هستند (جهان‌شیمی، ۱۴۰۳).

این فراورده‌ها نشان‌دهنده تنوع استفاده از سنجد در طب سنتی و مدرن هستند و می‌توانند به عنوان منابع طبیعی برای بهبود سلامتی مورد توجه قرار گیرند (امیری‌تهرانی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶).

میوه تازه خوری سنجد

عمده مصرف سنجد به صورت تازه خوری در نوروز است. سنجد در سفره هفت‌سین نماد سنجیده عمل کردن، گرایش به عقل و فرزانی است. مصرف سنجد به صورت تازه یکی از روش‌های سنتی و محبوب بهره‌گیری از این محصول با ارزش است. سنجد تازه، با طعم منحصر به فرد و خواص تغذیه‌ای بالا، منبع غنی از ویتامین ث، فیبر، آنتی‌اکسیدان‌ها و مواد معدنی مانند کلسیم و پتاسیم محسوب می‌شود. این میوه، با بافت به نسبت خشک و طعم ملایم گزینه‌ای مناسب برای مصرف در میان وعده‌های سالم است و می‌تواند انرژی مورد نیاز بدن را تأمین کند. ارقام درشت و با کیفیت سنجد مانند قزل، دره‌وار، حاج‌حسینی و خرمایی (شکل ۳-۱) برای تازه خوری و صادرات استفاده می‌شوند (ضیاء الحق، ۱۳۹۹). با این حال، به دلیل محدودیت‌های زمانی در نگهداری و عرضه تازه سنجد، این میوه به سرعت دچار افت کیفیت می‌شود. بنابراین، ترویج مصرف تازه خوری سنجد نیازمند بهبود زیرساخت‌های برداشت، حمل و نقل و نگهداری است تا تازگی و ارزش تغذیه‌ای آن حفظ شود.



شکل ۳-۱ - سنجد رقم خرمایی مناسب برای تازه خوری و صادرات (ضیاءالحق، ۱۳۹۹)

پودر سنجد

پودر کامل سنجد (همراه پودر هسته) از پرکاربردترین موارد مصرف سنجد است. معمولاً سنجدهای ریز و آنهایی که به صورت میوه کامل قابل عرضه به بازار نیستند، همراه با هسته آسیاب و به پودر سنجد تبدیل می‌شوند که در عطاری‌ها به فروش می‌رسد و در طب سنتی به مصرف می‌رسد. پودر سنجد در تهیه انواع غذاها، اسموتی‌ها و حتی سوپ‌ها استفاده می‌شود. این پودر سرشار از فیبر است و می‌تواند به عنوان افزودنی مغذی در رژیم غذایی روزانه گنجانده شود.

پودر میوه سنجد را می‌توان به دلیل ساختار آردی و خواص عملگرایی مانند فیبر رژیمی، مواد معدنی و ترکیبات فنلی به عنوان ماده اولیه عملگرا در تولید محصولات نانویی و شیرینی و دیگر محصولات غذایی استفاده کرد. مقدار مواد معدنی آهن، بُر و روی موجود در پودر به دست آمده از میوه سنجد همراه با پوست و هسته آن نسبت به پودر به دست آمده از میوه بدون

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

پوست و هسته بیشتر است. برای آسیاب کردن میوه کامل سنجد (همراه با پوسته و هسته) باید آن را خشک و پس از آن آسیاب کرد. برای خشک کردن می‌توان از روش‌های متداول خشک-کردن آفتابی یا صنعتی استفاده کرد. شکل ۳-۲ نمونه‌ای از خشک‌کن قفسه‌ای را برای خشک کردن سنجد نشان می‌دهد. برای تهیه پودر سنجد باید آن را در دمای حدود ۷۰ درجه سلسیوس تا رطوبت حدود ۵ درصد خشک کرد. زمان خشک شدن بسته به حجم خشک‌کن و مقدار سنجد قرار داده شده در آن متفاوت است. در دماهای بالاتر از ۷۰ درجه سلسیوس، زمان خشک شدن کوتاه‌تر می‌شود و هرچه رطوبت نهایی به صفر نزدیک‌تر باشد میزان پودرشوندگی بیشتر می‌شود، ولی در چنین شرایطی کیفیت تغذیه‌ای پودر کاهش می‌یابد (احمدپوراموئی و همکاران، ۱۴۰۱).

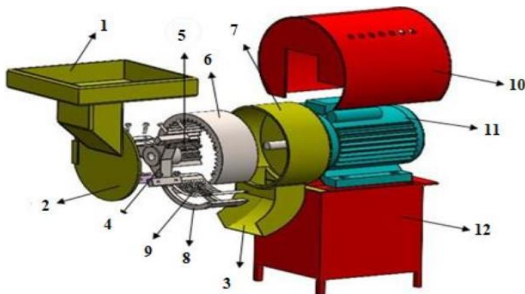


شکل ۳-۲- خشک‌کن قفسه‌ای برای خشک کردن سنجد.
(ضیاءالحق، ۱۳۹۸)

برای آسیاب کردن مواد گرانولی کشاورزی، از آسیاب چکشی استفاده می‌شود که می‌توان از آن برای تهیه پودر سنجد نیز بهره برد. این آسیاب دارای یک محفظه فولادی است که در آن یک شفت افقی چرخان وجود دارد. چکش‌ها یا روی این شفت آزادانه می‌چرخند یا به روتور مرکزی متصل می‌شوند. وقتی مواد به قیف ورودی وارد می‌شوند، روتور با سرعت بالا در داخل محفظه می‌چرخد و مواد را تحت ضربه چکش‌ها قرار می‌دهد. این فرایند باعث خرد شدن مواد می‌شود تا بتوانند از سینی ضدکوبنده عبور کنند. آرد تولید شده یا به واسطه نیروی جاذبه به محفظه زیرین ریخته می‌شود یا با جریان هوا با کمک سیکلون به ظرف نگهدارنده منتقل می‌گردد.

برای آسیاب کردن میوه سنجد همراه با هسته، معمولاً از آسیاب‌های ادویه استفاده می‌شود. اما این آسیاب‌ها به دلیل استحکام ناکافی و قدرت پایین برای خرد کردن مواد سختی مانند هسته برای آسیاب کردن میوه سنجد مناسب نیستند. از آنجاکه هسته سنجد سخت است، طراحی آسیاب مناسب برای پودر کردن همزمان میوه و هسته ضروری است تا اندازه ذرات پودر برای مصارف انسانی یکنواخت باشد. در طراحی این آسیاب، باید دور کوبنده، اندازه مش سینی یا الک ضدکوبنده و رطوبت میوه در زمان آسیاب بهینه‌سازی شود. در شکل ۳-۳ یک نمونه آسیاب طراحی شده برای تهیه پودر سنجد نشان داده شده است. در این آسیاب با افزایش سرعت دورانی از ۷۵۰ تا

۱۵۰۰ دور بر دقیقه و با مش ۰/۷۵ میلی متر میزان پودرشوندگی افزایش می یابد (احمدپوراوموئی و همکاران، ۱۴۰۱).



شکل ۳-۳- نمای سه بعدی آسیاب میوه سنجد. (۱) دریچه ورودی، (۲) در دستگاه، (۳) دریچه خروجی، (۴) کوبنده، (۵) تیغه کوبنده، (۶) ضد کوبنده، (۷) بدنه محفظه خردکن، (۸) محفظه خروجی، (۹) واحد جداسازی، (۱۰) محافظ موتور، (۱۱) موتور الکتریکی، (۱۲) شاسی.

سویق سنجد

سویق به آرد تفت داده شده برخی از غلات و حبوبات مانند گندم، جو، عدس و همچنین سیب، کدو، سنجد و غیره گفته می شود که بعد از الک کردن به صورت مجزا یا مخلوط عرضه می شود (دهخدا، ۱۳۷۳). گسترش طب سنتی و تلفیق آن با روش های علمی و آنالیز شیمیایی دقیق ترکیبات مواد مغذی موجود در انواع غلات و حبوبات این امکان را به تولیدکنندگان سویق داده است تا بتوانند انواعی از سویق را با توجه به کاربردها و اهداف خاص تولید و عرضه کنند. باوجود مزایای بسیار ارزشمند این ماده غذایی فراسودمند، متأسفانه

مطالعات درباره خواص، ویژگی‌ها و ترکیبات این مواد اندک است و بیشتر اطلاعات موجود در این زمینه پراکنده و ناقص هستند. مزایای استفاده از هر یک از سویق‌ها باعث شده است تا تولیدکنندگان سویق با ترکیب کردن انواع سویق‌ها و اضافه کردن دیگر مواد مفید مورد نیاز بدن انسان محصولات جدیدی را با نام‌های سویق کودک، سویق استخوان‌ساز، سویق کامل، سویق معجون، سویق لاغری، سویق شیرافزا و حتی سویق ورزشکاران و دیابتی‌ها به بازار عرضه کنند. اما نکته قابل توجه در تهیه سویق‌ها متفاوت بودن دمای تفت دادن، دانه‌بندی، اندازه و احساس دهانی مخلوط به‌دست آمده است.

برای تهیه سویق سنجد ابتدا سنجد همراه با هسته آن تا حدی آسیاب می‌شود که اندازه ذرات آن مش ۷۰ یا کمتر از ۲۵۰ میکرون باشد. پس از آن، آرد به‌دست آمده روی شعله ملایم یا دمای حدود ۸۰ درجه سلسیوس به مدت حدود ۲۵ دقیقه تفت داده می‌شود. در تهیه سویق زمان و دمای تفت - دادن اهمیت زیادی دارد. برای به‌دست آوردن دما و زمان بهینه تفت دادن باید ویژگی‌های حسی و تغییر ترکیبات سنجد در دماها و زمان‌های مختلف در پژوهش‌های متعدد بررسی شود (همتی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰). شکل ۳-۴ کارگاه تولید سویق را در روستای گلستان شهرستان شاهرود نشان می‌دهد.



شکل ۳-۴- یک کارگاه تولید سویق سنجد در روستای گلستان
شاهرود (ضیاءالحق، ۱۳۹۸)

فراورده‌های نانوایی فراسودمند

یکی از مهم‌ترین این فراورده‌های غذایی، انواع نان و محصولات پخت هستند. با توجه به مصرف گسترده فراورده‌های نانوایی، می‌توان با افزودن آرد سنجد به این محصولات، به‌طور قابل‌توجهی کیفیت و خواص آنها را افزایش داد. اهمیت روزافزون انواع نان‌ها در الگوهای تغذیه‌ای امروزی نشان می‌دهد که این فراورده‌های غذایی می‌توانند به‌عنوان

حامل‌های مواد مغذی اساسی عمل کنند و به راحتی مورد پذیرش مصرف‌کنندگان قرار گیرند. علاوه بر این، فراورده‌های گفته شده دارای خواص دارویی هستند و می‌توانند در پیشگیری از برخی بیماری‌ها مؤثر باشند (ضیاءالحق، ۱۴۰۰). در پژوهش‌های مختلف، پودر کامل سنجد به عنوان جایگزین بخشی از آرد گندم در فراورده‌هایی مانند نان همبرگری، نان سنگک، کیک روغنی، کیک فنجانی، نان تست، نان فاقد گلوتن، کیک اسفنجی، کیک شیفون رژیمی و نان کاک استفاده شده است و در تمام این محصولات نشان داده شده است که استفاده از آرد کامل سنجد به جای بخشی از آرد گندم در این محصولات سبب بهبود ویژگی‌های حسی و غذایی و فراسودمند شدن محصول می‌شود. میزان جایگزینی در محصولات مختلف متفاوت است و نمی‌توان آرد کامل سنجد را به جای کل آرد گندم موجود در فرمولاسیون استفاده کرد.

غنی‌سازی آرد کلوچه با آرد سنجد، مقدار فیبر خام را افزایش و کالری محصول نهایی تولیدی را کاهش می‌دهد، ولی سطح محصول تیره‌تر می‌شود (زارع و همکاران، ۱۳۹۵). افزودن ۱۰ درصد پودر سنجد به نان همبرگر سبب پذیرش بیشتر، سختی کمتر و تعویق در فرایند بیات شدن و افزایش میزان فیبر می‌شود (وطن دوست و همکاران، ۱۳۹۴). افزودن آرد سنجد تا ۱۰ درصد سبب نرم شدن

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

بافت نان سنگک می‌شود، ولی افزودن بیش از ۱۰ درصد منجر به افزایش سفتی بافت نان می‌شود (خدائیان کریم و عطای صالحی، ۱۴۰۲).

در پژوهشی روی نان کاک شاهرودی نشان داده شد که می‌توان تا حدود ۲۰ درصد آرد گندم موجود در فرمولاسیون نان کاک از آرد کامل سنجد استفاده کرد، بی‌آنکه تغییر نامطلوبی در ویژگی‌های حسی و فیزیکی محصول ایجاد شود. در این نوع نان کاک، استفاده بیش از ۲۰ درصد آرد سنجد به جای آرد گندم سبب سفت شدن کاک و کاهش تردی آن می‌شود (ضیاءالحق، ۱۴۰۰). نان‌هایی که در آنها از آرد کامل سنجد استفاده می‌شود کمی تیره‌تر هستند (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵ - نان کاک شاهرودی تهیه شده با آرد کامل سنجد (سمت راست) و آرد گندم (سمت چپ). (ضیاءالحق، ۱۴۰۰)

غلات صبحانه‌ای

سنجد، میوه‌ای مغذی با خواص دارویی فراوان، می‌تواند افزودنی ارزشمندی در تولید غلات صبحانه باشد. این میوه سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌هاست که به تقویت سیستم ایمنی و بهبود سلامت عمومی کمک می‌کند. استفاده از سنجد در غلات صبحانه می‌تواند به افزایش ارزش غذایی این محصولات کمک کند. پودر سنجد به راحتی به فرمولاسیون غلات صبحانه اضافه می‌شود و طعم ملایم و شیرینی طبیعی آن می‌تواند جایگزین مناسبی برای شکر باشد. این ویژگی باعث می‌شود تا غلات صبحانه حاوی سنجد نه تنها مغذی‌تر بلکه سالم‌تر نیز باشند.

علاوه بر این، ترکیب سنجد با غلاتی مانند جو دوسر و گندم کامل، می‌تواند فیبر بیشتری فراهم کند که برای سلامت دستگاه گوارش مفید است. وجود سنجد در غلات صبحانه گزینه‌ای جذاب برای کودکان و نوجوانانی فراهم می‌آورد که به دنبال طعم‌های جدید و سالم هستند. افزودن سنجد به غلات صبحانه می‌تواند به بهبود کیفیت تغذیه و در نتیجه گسترش این محصولات کمک کند (تاتاری و همکاران، ۱۴۰۱).

فراورده‌های لبنی

سنجد، با خواص تغذیه‌ای و دارویی فراوان، افزودنی ارزشمندی در تولید فراورده‌های لبنی شناخته می‌شود و

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

می‌تواند به بهبود کیفیت این فراورده‌ها مانند ماست و شیر کمک کند. تحقیقات نشان داده‌اند که افزودن پودر سنجد به ماست، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی آن را بهبود می‌بخشد. برای مثال، استفاده از مقادیر مختلف پودر سنجد در تولید ماست قالبی، موجب افزایش اسیدیته و ویسکوزیته و کاهش آب‌اندازی می‌شود. این ویژگی‌ها باعث افزایش ماندگاری و کیفیت نهایی محصول می‌گردد. علاوه بر ماست، سنجد می‌تواند به شیر و دیگر فراورده‌های لبنی مانند بستنی اضافه شود. ترکیب پودر سنجد با شیر و عسل نیز یکی از روش‌های مؤثر برای غنی‌سازی این محصولات است که نه تنها طعم دلپذیری به آن‌ها می‌بخشد بلکه ارزش غذایی آن‌ها را نیز افزایش می‌دهد. استفاده از پودر سنجد در فراورده‌های لبنی فرصتی مناسب برای بالابردن کیفیت و تنوع این محصولات فراهم می‌آورد و می‌تواند جایگزینی سالم برای افزودنی‌های مصنوعی باشد (نواییان قاسمی و همکاران، ۱۳۹۹؛ صالحی و همکاران، ۲۰۲۴).

شکلات سنجد

سنجد، با طعم بی‌بدیل و خواص تغذیه‌ای قابل توجه، افزودنی جذاب در تولید شکلات است. این میوه غنی از ویتامین‌ها، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌هاست که می‌تواند ارزش غذایی شکلات را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد. استفاده از پودر سنجد در فرمولاسیون شکلات، نه تنها طعم

خاصی به محصول می‌بخشد، بلکه جایگزینی طبیعی برای شکر نیز هست. این ویژگی به تولید شکلات‌هایی با شیرینی کمتر با خواص سلامت‌بخشی بیشتر کمک می‌کند. افزون -
براین، سنجد سبب افزایش و حفظ خواص آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات پلی‌فنلی، فلاوونوئیدها، تانن و آنتوسیانین‌ها در شکلات می‌شود، به‌طوری‌که با افزایش نسبت پودر سنجد تا ۲۰ درصد فرمولاسیون در شکلات خاصیت آنتی‌اکسیدانی شکلات افزایش می‌یابد. پودر سنجد همچنین سبب حفظ و پایداری تانن شکلات می‌شود. استفاده از طعم‌هایی مانند طعم نعنائی طعم گس ناشی از تانن بالای موجود در فراورده را می‌پوشاند. پودر سنجد می‌تواند بافت شکلات را نیز بهبود بخشد و آن را به گزینه‌ای جذاب‌تر برای مصرف‌کنندگان تبدیل کند. افزودن سنجد به شکلات‌های تلخ یا شیری می‌تواند تجربه‌ای جدید برای دوستداران شکلات ایجاد کند. ترکیب سنجد با کاکائو و دیگر مواد طبیعی امکان تولید شکلات‌های سالم‌تر و مغذی‌تر را فراهم می‌آورد که می‌تواند میان‌وعده‌ای سالم برای کودکان و بزرگسالان باشد. افزون -
براین، شکلات حاوی سنجد می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای افرادی معرفی شود که به دنبال کاهش مصرف قند هستند. با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی سنجد، این شکلات‌ها نه تنها لذت‌بخش بلکه مفید نیز خواهند بود. کاربرد سنجد در تولید

شکلات می‌تواند به تنوع محصولات و افزایش جذاب بودن آنها در بازار کمک کند (تسخیری و همکاران، ۱۳۹۸).

فراورده‌های گوشتی

سنجد به‌عنوان مادهٔ مغذی و مفید می‌تواند کاربردهای متنوعی در فراورده‌های گوشتی داشته باشد. یکی از اصلی‌ترین کاربردهای سنجد در این حوزه، استفاده از پودر سنجد به‌عنوان افزودنی طبیعی برای بهبود کیفیت و ارزش غذایی محصولات گوشتی است. پودر سنجد سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌هاست و می‌تواند به تقویت سیستم ایمنی و بهبود سلامت عمومی کمک کند. تحقیقات نشان داده‌است که افزودن پودر سنجد به محصولات گوشتی مانند سوسیس و کالباس می‌تواند ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی و حسی آن‌ها را بهبود بخشد. این افزودنی مانند نگهدارنده‌ای طبیعی عمل می‌کند و می‌تواند از فساد میکروبی جلوگیری کند که این امر منجر به افزایش ماندگاری محصولات گوشتی می‌شود. علاوه بر این، سنجد دارای خواص ضدالتهابی است و می‌تواند به کاهش عوارض جانبی ناشی از مصرف گوشت‌های فراوری‌شده کمک کند. ترکیب سنجد با گوشت همچنین می‌تواند طعم خاصی به محصولات بدهد و آنها را جذاب‌تر کند. استفاده از سنجد در فراورده‌های گوشتی نه تنها به افزایش کیفیت و تنوع این محصولات کمک می‌کند، بلکه گزینه‌ای سالم‌تر

برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌آورد. آرد هستهٔ سنجد یکی از بهترین مواد به‌جای آرد سوخاری می‌تواند در فرمولاسیون کباب لقمه به‌کار رود (ملکی‌آذر و فهیم‌دانش، ۱۳۹۷).

فصل چهارم

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتیجه‌گیری

صنعت غذا از جمله صنایع مولد و استراتژیک به شمار می‌رود که نقش مهمی در توسعه فناوری، خودکفایی کشور و ایجاد ارزش افزوده محصولات کشاورزی بر عهده دارد. افزایش دانش تغذیه‌ای و تغییر سبک زندگی مردم، توجه محققان را به استفاده از محصولات کشاورزی و گیاهان با ارزش غذایی بالا معطوف داشته است. با توجه به آثار سوء حضور قند بالا در اکثر تنقلات مصرفی به‌ویژه کودکان و نوجوانان، مانند چاقی و بروز دیابت، حساسیت زیادی در خصوص مصرف آنها وجود دارد. با توجه به محدودیت عرضه میان‌وعده‌های غذایی حاوی قند طبیعی، لزوم جایگزینی قندهای طبیعی از گیاهان با ارزش غذایی بالا در انواع فرآورده‌های غذایی پرمصرف، رسالت پژوهشگران و تولیدکنندگان است. این موضوع خود اهمیت پژوهش را در

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

زمینه تولید فراورده‌های جایگزین و سالم نشان می‌دهد (شهیدی و همکاران، ۱۳۹۹).

سنجد، با خواص تغذیه‌ای و دارویی فراوان، جایگاه ویژه‌ای در کشاورزی، صنایع غذایی و دارویی دارد. این محصول، به دلیل مقاومت بالا در برابر کم‌آبی و امکان کشت در مناطق خشک و نیمه‌خشک، یکی از محصولات ارزشمند در الگوی کشاورزی پایدار شناخته می‌شود. با این همه، چالش‌های متعددی از جمله برداشت و نگهداری نامناسب، آلودگی‌های محیطی و ضایعات بالا مانع از بهره‌وری کامل از این منبع طبیعی شده است. اهمیت اقتصادی سنجد را در تولید داخلی و صادرات آن نمی‌توان چشم‌پوشی کرد. افزایش سطح زیرکشت در استان‌های مختلف ایران و رشد صادرات به کشورهایی مانند آلمان، کانادا، و هند نشان‌دهنده ظرفیت بالای این محصول برای توسعه اقتصادی است. صنایع تبدیلی و فراوری سنجد، با تولید محصولاتی مانند پودر، عصاره، مربا، و فرورده‌های دارویی، فرصت‌هایی برای ایجاد ارزش افزوده و کاهش ضایعات فراهم می‌آورند.

از سوی دیگر، روش‌های سنتی برداشت و نگهداری، به‌ویژه استفاده از کیسه‌های بزرگ و انبارهای غیر استاندارد، موجب افزایش ضایعات و کاهش کیفیت محصول می‌شود. برای کاهش ضایعات، رعایت روش‌های مناسب برداشت و مراقبت‌های پس از برداشت، بهره‌گیری از روش‌های

بهداشتی، بسته‌بندی مناسب، استفاده از دماهای پایین و خشک کردن پیشنهاد می‌شود. این اقدام‌ها، علاوه بر حفظ منابع اقتصادی، می‌توانند به توسعه پایدار کشاورزی کمک کنند.

سنجد به دلیل ترکیبات دارویی خود کاربردهای گسترده‌ای در طب سنتی و پزشکی دارد. این محصول عامل ضد درد، ضد التهاب و تقویت کننده سیستم ایمنی شناخته می‌شود و در درمان بیماری‌هایی مانند آرتریت روماتوئید و مشکلات گوارشی مؤثر است. در کنار مصرف تازه‌خوری، تولید پودر سنجد و سوپ از جمله روش‌های رایج برای بهره‌گیری از این محصول است.

پیشنهادهای

بهبود فرایندهای برداشت و نگهداری: استفاده از ابزارها و بهره‌گیری از روش‌های مدرن مانند برداشت مکانیزه و بسته‌بندی در شرایط کنترل شده می‌تواند کیفیت محصول را افزایش و ضایعات را کاهش دهد.

سرمایه‌گذاری در صنایع فرآوری: حمایت از کارآفرینان و شرکت‌های فعال در فرآوری سنجد می‌تواند به ایجاد محصولات متنوع و با ارزش افزوده منجر شود.

آموزش کشاورزان: برگزاری دوره‌های آموزشی برای کشاورزان در زمینه مدیریت بهداشتی و فرایندهای پس از

سنجد از برداشت تا فراوری - راهنمای جامع کاهش ضایعات

برداشت، به بهبود کیفیت محصول و کاهش ضایعات کمک می‌کند.

حمایت از تحقیقات علمی: توسعه تحقیقات علمی در زمینه کاربردهای جدید سنجد در صنایع غذایی، دارویی و آرایشی می‌تواند بازارهای جدیدی برای این محصول ایجاد کند.

ترویج مصرف داخلی: با افزایش آگاهی عمومی از فواید تغذیه‌ای و دارویی سنجد، می‌توان مصرف این محصول را در سطح جامعه گسترش داد.

با به‌کارگیری این پیشنهادها، سنجد می‌تواند به‌عنوان محصول استراتژیک نقش بسزایی در توسعه اقتصادی و بهبود زندگی کشاورزان داشته باشد.

منابع

احمدپور اوموئی، م.، کیانی، س.، قاسمی ورنامخواستی، م. و ایزدی، ز. ۱۴۰۱. طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه آسیاب میوه سنجد. تحقیقات سامانه‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی. ۲۳(۸۲)، ۳۳-۵۲.

بارجیل. ۱۴۰۳. خواص سنجد، از درمان عفونت‌ها تا تقویت سیستم ایمنی. تاریخ دسترسی: ۸ دی ۱۴۰۳. آدرس دسترسی:

<https://www.barjil.com/blog/oleaster-benefits>

پایگاه خبری مهر تبریز. ۱۴۰۳. آذربایجان شرقی در تولید سنجد در ایران رتبه نخست را داراست افزایش ۱۶ برابری صادرات محصول سنجد از استان آذربایجان شرقی. شناسه ۵۱۳۶۰، تاریخ دسترسی: ۲۹ آبان ۱۴۰۳ آدرس دسترسی:

<https://www.mehrtebriz.ir/?p=51360>

پخش‌برگزیده. ۱۴۰۳. نحوه سورت کردن سنجد قزل آذربایجان. ۲۰ دی‌ماه ۱۴۰۳. آدرس دسترسی:

https://www.instagram.com/pakhshe_bargozideh/reel/DBjXNZbodGa/?__d=1utm_sourceig_embed

تاتاری، ش.، شهیدی، ف.، وریدی، م.، میلانی، ا. و محبی م. ۱۴۰۱. تأثیر متغیرهای اکستروژن بر ویژگی‌های

فیزیکی و عملکردی غلات صبحانه بر پایه آردهای کامل جو دوسر و سنجد. مجله علوم و صنایع غذایی ایران. ۱۳۴ (۱۹)، ۲۵۷-۲۶۹.

تسخیری، ز.، مهربان سنگ آتش، م. و نظری، ز. ۱۳۹۸. بررسی اثر افزودن پودر سنجد بر خواص آنتی اکسیدانی، تانن و خواص حسی شکلات نعنائی. مجله علوم و صنایع غذایی ایران. ۱۶ (۹۰)، ۱۰۱-۱۱۲. تعویذی، ح. ۱۳۹۷. عنب، کاشت داشت و برداشت. نشر آموزش کشاورزی. ۸۴ ص.

تمتاجی الف، ا.، تقی زاده، م.، تخت فیروزه، س. و طلایی، س. ۱۳۹۳. بررسی تاثیر عصاره آبی سنجد بر اختلال حافظه ایجاد شده توسط اسکوپولامین در موش های صحرایی. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان. ۲۲ (۹۵)، ۱۱۱-۱۰۱.

تمتاجی ب، ا.، طلایی، س.، تخت فیروزه، س.، حمیدی، غ. و تقی زاده، م. ۱۳۹۳. بررسی اثر ضد درد عصاره آبی میوه سنجد در موش های صحرایی. دوماه نامه فیض. ۱۸ (۴)، ۳۱۶-۳۰۸.

جانی قربانی، م. و اسدی، م. ۱۳۹۳. تهیه و نگارش فلور ایران تیره سنجد (*Elaeagnaceae*). تهران: موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، شماره ثبت، ۴۶۳۷۷

جویباری، ل.، کر، ع.، ثناگو، ا.، تازیکه، ع. و امان محمدی،
ب. ۲۰۱۳. بررسی استعمال پودر سنجد تفت داده شده
در روغن کنجد بر بهبودی سوختگی درجه دو. مجله
طب مکمل. ۳(۳)، ۵۹۵-۶۰۱.

جهان شیمی. ۱۴۰۳. خواص گل سنجد چیست و چه کاربرد
هایی دارد؟ تاریخ دسترسی: ۲۷ بهمن ۱۴۰۳. آدرس
دسترسی: <https://tinyurl.com/34ajjwtf>

حسین زاده، ح.، رضانی، م. و نامجو، ن. ۱۳۸۱. بررسی اثر
شل کنندگی عضلانی هسته سنجد بر روی موش و
امکان جداسازی ترکیبات آن. علوم پایه پزشکی ایران.
۵(۳)، ۱۴۵-۱۵۳.

حکمتیان، ا.، شادمهر، ا. و اصغری، غ. ۱۳۹۱. تاثیر قرص
مکیدنی سنجد بر حالت تهوع در بیماران دندانپزشکی.
مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان.
۲۴(۱)، ۵۶-۶۱.

حیدری، ج.، شیشه‌بر، ف.، ویسی، م.، ساکی مالچی، ا.، حلی،
ب. و شیرینی نسب، م. ۲۰۲۲. بررسی اثر پودر میوه
سنجد بر شاخص گلیسمی و شاخص سیری بیسکویت
بدون قند. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران.
۱۷(۱)، ۹-۱۷.

خاکی ریزی، م.، عطای صالحی، ا.، مشرف، ل. و تجلی، ف.
۲۰۱۲. ترکیبات فیزیکوشیمیایی میوه سنجد

(*Elaeagnus angustifolia* L.) به منظور کاربرد در

صنایع غذایی. داروهای گیاهی. ۳(۱)، ۵۷-۵۱.

خبرگزاری صدا و سیما. ۱۳۹۶. آغاز برداشت سنجد

در دامغان. شماره ۱۸۷۳۲۸۰. تاریخ دسترسی:

دی ۱۴۰۳. آدرس دسترسی:

<https://www.iribnews.ir/007rKC>

خدائیان کریم، ا. و عطای صالحی، ا. ۱۴۰۲. تاثیر جایگزینی

نسبی آرد گندم با پودر سنجد بر ویژگی‌های کیفی نان

سنگ. نوآوری در علوم و فناوری غذایی. ۱۵(۳)،

۸۷-۹۷.

دهخدا، ع. ۱۳۷۳. لغتنامه دهخدا. جلد هشتم. موسسه

انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ص ۱۲۲۱۵.

ذوالفقاریه، ح.، باقری زنوز، ا.، بیات اسدی، ه.، مشایخی، ش.

فتح‌الهی، ه. و بابایی، م. ۱۳۸۳. کاربرد پرتو گاما به

منظور کنترل آفات مهم محصولات انباری. مجله

علوم کشاورزی ایران. ۳۵(۲)، ۴۱۵-۴۲۶.

رجب‌زاده، م. و هریوندی، م. ۱۳۹۹.

کاشت، داشت و برداشت سنجد. نشر آموزش

کشاورزی. ۲۴ص.

زارع، ز.، نوری، ل. و فهیم‌دانش، م. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر

جایگزینی آرد گندم با آرد سنجد بر خصوصیات

- فیزیکوشیمیایی و حسی کیک روغنی، نوآوری در علوم و فناوری غذایی. ۸(۲)، ۵۵-۶۳.
- صداقت طلب، م.، عمادی، ا.، روستایی، ن.، آذر مهر، ن.، بیژنی، ف. و دوستی مطلق، ا. ۱۴۰۲. اثر آنتی اکسیدانی عصاره هیدروالکلی میوه و هسته سنجد در برابر مارکرهای استرس اکسیداتیو در بیماران مبتلا به هیپرپلازی خوش خیم پروستات. ارمغان دانش. ۲۸(۱۵۳)، ۲۱۷-۲۰۵.
- ضیاءالحق، س. ۱۳۹۹. تعیین روش مناسب بسته بندی سنجد به منظور حفظ کیفیت و تازگی آن. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۵۸۸۵۲. ۵۵ صفحه.
- ضیاءالحق، س. ۱۴۰۰. بررسی اثر افزودن آرد سنجد و جوانه گندم بر ویژگی های کیفی نان کاک شاهرودی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۶۰۵۶۰. ۴۹ صفحه.
- ضیاءالحق، س. و اشرفی، ا. ۱۴۰۱. پیشرفت های صورت گرفته در کاربردهای پلاسمای سرد در ایمنی و نگهداری مواد غذایی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۸۴ ص.

ضیاءالحق، س.، جلالی، ح. و اشرفی، ا. ۱۳۹۹. راهنمای کامل افزودنی‌های مورد استفاده در صنایع غذایی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۷۶ص.

طباطبائی، م. و احمدپور، ا. ۱۳۸۳. سنجد. انتشارات سنا. ۹۲. علی‌اکبری، ر.، جبله، ع. و طاهریان، م. ۲۰۲۲. مطالعه نوسانات جمعیت شب‌پره کرم سیب *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) در باغ‌های

سیب منطقه کوهسرخ خراسان رضوی. گیاه پزشکی. ۴۵(۱)، ۵۹-۶۴.

علی‌شیری، غ.، احمدیانی، ا.، بیات، ن.، کمالی‌نژاد، م.، سلیم‌زاده، ا.، صارمی، ث.، میری، س. و نوده، ع. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر عصاره سنجد در بیماران مبتلا به استوارتریت زانو: یک مطالعه بالینی مداخله ای تصادفی شده دوسو کور با کنترل پلاسبو. مجله پزشکی کوثر. ۱۲(۱)، ۴۹-۵۷.

کمیلی‌فنود. ر. ۱۴۰۳. خواص درمانی سنجد. آدرس دسترسی: <https://tinyurl.com/35xrnyhv>

قنادی‌اصل، ف.، نورانی، ح. و علیم‌رادی‌سقزچی، و. ۱۳۹۹. بررسی ویژگی‌های فیزیکی‌وشیمیایی و میکروبی پودر سنجد خرده فروشی شده در شهر اردبیل. مجله سلامت و بهداشت. ۱۱(۱)، ۵۲-۵۹.

- مرتضوی، س. و ضیاءالحق، س. ۱۴۰۳. میکروبیولوژی غذایی مدرن جلد اول. دانشگاه فردوسی مشهد. چاپ هفتم. ۷۹۳ص.
- مرتضوی، س.، کاشانی نژاد، م. و ضیاءالحق، س. ۱۴۰۱. میکروبیولوژی مواد غذایی. دانشگاه فردوسی مشهد. چاپ دوازدهم. ۶۸۸ص.
- مرتضوی، س.، معتمدزادگان، ع. و ضیاءالحق، س. ۱۳۹۰. روش‌های غیرحرارتی نگهداری مواد غذایی. دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۸۸ص.
- ملکی آذر، س. و فهیم‌دانش، م. ۱۳۹۷. بررسی امکان تولید کباب لقمه غنی‌سازی شده با آرد هسته سنجد و فیتواسترویل. مجله علوم و صنایع غذایی ایران. ۱۵(۷۵)، ۳۲۶-۳۱۹.
- معاونت آمار مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۱۴۰۲. آمارنامه کشاورزی. جلد سوم. گزارش محصولات باغی، قارچ و گلخانه‌ای. وزارت جهاد کشاورزی.
- معروف، ع. و قهرمانی، ب. ۱۳۹۱. بررسی کارایی گاز ازن در کنترل آفات انباری خشکبار و غلات. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. شماره ۴۴۲۳۹. ۲۷ صفحه.
- نوایان قاسمی، ش.، سلطانی، م. و مصلحی‌شاد، م. ۲۰۲۰. تاثیر استفاده از پودر سنجد (*angustifolia Elaeagnus*)

بر ویژگی‌های کیفی ماست قالبی بدون چربی. تحقیقات مهندسی صنایع غذایی. ۱۹(۲)، ۱۵۹-۱۷۶.

نوشاد، م.، علیزاده بهبهانی، ب. و رحمتی جنیدآباد، م. ۱۴۰۱. بررسی فعالیت ضدباکتریایی عصاره متانولی برگ سنجد بر *انتروباکتر آئروژنز*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *استرپتوکوکوس پیوژنز* و *باسیلوس سرئوس*. فصلنامه بیماری‌های عفونی و گرمسیری. ۲۷(۹۷)، ۳۵-۲۷.

وطن‌دوست، س.، عزیزی، م.، حجت‌الاسلامی، م.، مولوی، ه. و رئیسی، ز. ۱۳۹۴. تأثیر افزودن پودر سنجد بر ویژگی‌های کیفی نان همبرگر. علوم و صنایع غذایی ایران. ۱۲(۴۹)، ۷۳-۸۴.

همتی‌نژاد، ع.، سالمی، ف. و تاجیک، ف. ۱۴۰۰. سویق: مکمل غذایی فراسودمند، میراثی به جامانده از دوران کهن. مجله فراوری و ایمنی مواد غذایی. ۱(۳)، ۲۲۳-۲۳۰.

یشیل‌نهال. ۱۴۰۳. مهمترین بیماری و آفات درخت سنجد. تاریخ دسترسی: ۲۸ دی ۱۴۰۳. آدرس دسترسی: <https://yeshilnahall.com/post/id/important-diseases-pests-elder-tree>.

Akbolat, D., Ertekin, C., Menges, H.O., Guzel, E. and Ekinci, K., 2008. Physical and nutritional properties of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) growing in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 20(3), p.2358.

- Al Jubouri, T. J. S., & Gharneh, H. A. A. 2024. Evaluation of the diversity, percentage and profile of fatty acids in the seeds of different populations of *Elaeagnus angustifolia* L. Iranian journal of food science and industry, 21(149).
- Alibaba. 2025. Almonds Harvesting Machine. Jan 2025. Retrieved from: <https://www.alibaba.com/showroom/almonds-harvesting-machine.html>.
- Amiri Tehranizadeh, Z., Baratian, A., & Hosseinzadeh, H. 2016. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) as a herbal healer. BioImpacts:BI,6(3):155–167
- Ayaz, F.A., Kadioğlu, A. and Doğru, A. 1999. Soluble sugar composition of *Elaeagnus angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) Kuntze (Russian olive) fruits. Botany., 23: 349-354
- Goncharova, N.P. and Glushekova, A.I. 1990. Lipids of *elaieagnus* fruits. Khim. Prir. Soedin., 1: 17-21
- Parmar, C. & Kaushal, M. K. 1982. *Elaeagnus umbellata* Thunb. In Wild Fruits of Sub-Himalayan region. Kalyani Publishers. New Delhi, India, pp: 23-25.
- Salehi, A., Amiri, Z. R., Motamedzadegan, A., & Hasanzade, A. 2024. Enrichment of ice cream produced with kernel flour and elderberry mantle. Iranian journal of food science and industry, 21(147):162-173.
- Tehranizadeh, Z. A., Baratian, A., and Hosseinzadeh, H. 2016. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*)

as a herbal healer. *BioImpacts*: BI, 6(3): 155-167.

Wikiinsectinfo. 2017. Tephritidae. Retrieved from:
<https://wikiinsectinfo.blogspot.com/2017/11/tephritidae.html>.