

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ

الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه پیام نور

دانشکده:.....علوم پایه.....

گروه علمی:.....شیمی.....

عنوان پایان نامه:

جداسازی و شناسایی ترکیبات فنلی - پلی فنلی در گیاه آمله

نگارش: مهناز عقبائی

استاد راهنما: سرکار خانم دکتر طیبه پرتوی

استاد راهنمای همکار: جناب آقای دکتر سید احمد میر شکرایی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته: شیمی آلی

ماه و سال

آذر ماه ۱۳۸۹

حمد و سپاس بی انتها

شایسته یگانہ بی ہمتا

کہ پیوستہ مرا یگانہ یار و یاور بی منتہ ہو کہ و خواہد بود۔

به نام خدا

فصل اول معرفی آمله:

۱-۱-۱: آمله (**Emblc Myrobalan**)

نامهای این گیاه به زبانهای مختلف به شرح ذیل می باشد:

Emblc Myrobalan, Myrobalan emblique, Emblica officinalis ,

Amla, Amalaki, Indian Goosberry, Phyllanthus emblica, ...

گیاهی است از خانواده Euphorbiaceae که درختهای آن معمولاً در اندازه های متوسط (۱۸ متر) و به ندرت تا ۳۰ متر نیز دیده شده است. این درختان آرایش زیبا و دلپذیری داشته و در زمینهای مختلف هموار تا نقاط مرتفع (۲۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا) در مناطق گرمسیری جنوب شرقی آسیا، مانند هند، پاکستان، بنگلادش و در ایران به صورت پرورشی و سایر کشورها می روید.

رویش این درختان مرتفع از باغچه های خانگی تا کنار جاده، جنگل و پارکها مشاهده شده است. واژه Myrobalan مشتق شده از نام میوه درختان بلوط به زبان یونانی است که به علت دارا بودن مقادیر زیاد از انواع تانن به قابض بودن شناخته شده اند، و از آنجا که آمله و همچنین سایر گونه های این میوه نیز دارای مقدار زیادی تانن می باشند، در نامهای لاتین آنها از لفظ Myrobalan استفاده شده است.

در هندوستان میوه آمله در شکل ظاهری شباهت زیادی با یکی از انواع شناخته شده و پر مصرف انگور فرنگی تحت عنوان Indian Goosberry دارد، لذا اگر چه این دو میوه از نظر گیاه شناسی متفاوت هستند، اما واژه Indian Goosberry به جای آمله در بیشتر موارد در واژه نامه ها دیده می شود.

پوست درختان مذکور به رنگ خاکستری و یا قهوه ای مایل به خاکستری کم رنگ و به شکل ورق های نازکی، قطعه قطعه از ساقه جدا میشود. در فصل پاییز شاخ و برگهای کوچک نیز به همراه برگها می ریزند، اما بندرت دیده شده که این درختان در فصل پاییز عریان شوند، لذا در اغلب نواحی

از آنها به عنوان درختان همیشه بهار یاد می شود. برگهای پر مانند این درخت، کوچک و دوکی شکل که درازای آنها حدود ۱۰-۱۲ میلیمتر و پهنای ۳ تا ۶ میلیمتر که به شکل منظمی در طول شاخه های کوچک و ظریف مرتب شده اند.

گل‌های یک جنسی (یک پایه) این گیاه کوچک و نامحسوس، و به رنگ زرد مایل به سبز عموماً در شروع فصل بهار پدیدار می شوند.

میوه آمله به شکل تقریباً کروی با ۶ تا ۸ عدد شیارهای عمودی، که ظاهر میوه را به قطعاتی تقسیم نموده اند، می باشد که از اواسط بهار ظاهر شده و در اوائل پاییز میوه های رسیده به ثمر میرسند. رنگ میوه ها از سفید کم رنگ به سبز مایل به زرد و نهایتاً زرد کم رنگ تغییر می یابند، البته به ندرت در برخی از نواحی میوه های رسیده به رنگ قرمز آجری دیده شده است.

میوه سفت و پوست آن نازک و نیم شفاف و گوشت آن بسیار ترد، آبدار و کم رنگ می باشد که در مرکز میوه یک هسته تقریباً شش وجهی سنگی که شامل شش دانه می باشد، وجود دارد. قطر میوه ها بسته به نواحی رویش از ۲/۵ تا ۳/۵ سانتیمتر متغیر است ولی در انواع هندی این میوه اغلب قطر به ۲ تا ۵ سانتیمتر می رسد. میوه های رسیده قابض و بشدت اسیدی و تا حدودی مزه گوشت آنها ترش و گس می باشد.

در کشور هندوستان با توجه به ارزش غذایی چشمگیر و فوائد فراوان و همچنین عملکردهای فارماکولوژیکی قابل توجه اجزاء متفاوت این گیاه در زمینه درمان برخی از بیماریهای جسمی و روحی از آن به عنوان یک گیاه مقدس، خوش یمن و حتی قابل پرستش یاد شده است.

اجزاء مختلف این گیاه شامل دانه، گلها، میوه کال و رسیده، میوه خشک شده، برگها، ریشه، ساقه و پوست درختان آمله نیز در زمینه های گوناگون مورد استفاده واقع می شود. همچنانکه در فارماکوپه های هند ویژگی بازگرداننده نیروی جوانی را به آمله تخصیص داده اند. (۱۱۴)

البته از میان اجزاء مختلف این گیاه، میوه آمله در صنعت غذایی، داروئی کاربرد بیشتری دارد.

۱-۱-۲: تصاویر اجزاء مختلف درخت آمله (۲ و ۴ و ۷ و ۱۱)



۱-۱-۳: ترکیبات فعال و ارزش غذایی آمله

میوه این گیاه یکی از غنی ترین منابع طبیعی ویتامین C* است. ویتامین C آمله از پرتغال حدود ۳۰ برابر بیشتر می باشد. ویتامین C آمله بعلت انواع تانن های موجود در این میوه که اکسیداسیون را به تعویق می اندازند، بسیار پایدار است. لذا بسته به نحوه نگهداری میوه بخش قابل توجهی از ویتامین C موجود در میوه یا آب میوه آمله در دماهای متفاوت به مدت طولانی حفظ می شود. بطوریکه در محصولات فریز شده تا حدود ۱۴ ماه، ۸۰ تا ۸۵ درصد از ویتامین C تغییر نمی کند.

روشهای خشک کردن مصنوعی، خشک کردن تحت خلأ در دماهای ۶۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد و فریز کردن روشهای مناسبی جهت محافظت از محتوای ویتامین C آمله می باشد.

همانطور که قبلا هم اشاره شد میوه آمله به علت کاربرهای متنوع در زمینه های مختلف به ویژه ارزش غذایی قابل توجه آن، در میان اقوام هندی جایگاه مقدسی دارد. چنانچه گفته میشود اشخاصی که میوه های رسیده این گیاه را به مدت ۴۰ روز متوالی مصرف نمایند، سلامتی و نیروی جوانی خود را باز می یابند. آمله همچنین در صنایع غذایی برای مثال در تهیه انواع غذاها دسرها، ترشی جات، مرباجات، خشکبار، دسرها، وکنسرو نیز کاربردهای خانگی و صنعتی دارد. (۱۱ و ۴ و ۲)

پیرو تحقیقات، یک موسسه علمی در ایالت بنگلور هندوستان، روشی علمی جهت تهیه نوعی اسپری از آب میوه آمله ارائه کرده است که پودر مخصوصی را بعنوان عامل افزایش دهنده جذب ویتامین C تولید می کند. پودر میوه آمله، همچنین به عنوان طعم دهنده در تهیه انواع چاشنی ها، سس ها و ادویه جات کاربرد فراوانی دارد و طعم های لذت بخش و متفاوتی را در این محصولات ایجاد می کند.

طبق گزارش تهیه شده از یک موسسه آز مایشگاهی در هاوانا ارزش غذایی ۱۰۰ گرم میوه آمله در جدول ۱-۱ ارائه شده است: (۴)

Ascorbic acid :*

جدول ۱-۱: ارزش غذایی و آنالیز شیمیایی میوه آمله:

g/mg	آنالیز شیمیایی ۱۰۰ گرم میوه آمله:
77.1 g	رطوبت
0.07g	پروتئین
0.2g	چربی
21.8g	کربو هیدراتها
1.9g	فیبر
0.5g	خاکستر
12.5mg	کلسیم
26.0mg	فسفر
0.48mg	آهن
0.01mg	کاروتن
0.03mg	تیامین
0.05mg	ریبو فلاوین
0.18mg	نیاسین
3.0mg	تریپتوفان
2.1mg	متیونین
17.0mg	لیزین
625mg	اسکوربیک اسید

لازم به توضیح است که میزان اسکوربیک اسید (ویتامین C) موجود در میوه های درختان آمله در نواحی مختلف از ۶۰۰ تا ۱۸۰۰ میلی گرم متغیر است. (۴)

میزان بالای آسکوربیک اسید این گیاه عامل مهمی در فوائد غذایی و درمانی آن تشخیص داده شده است.

۱-۱-۴: گرده افشانی

گرده افشانی در این گیاه از نوع گلی به گل دیگر صورت می گیرد. در هندوستان باغبانان با پخش کردن تعدادی نهالهای کوچک این گیاه در بیشه ها آغاز گر این عمل هستند.

زنبورها معمولا از صبح تا عصر روی گلهای این گیاه فعالیت میکنند. امروزه مشخص شده، کمبود عمل گرده افشانی در این گیاه ناشی از ریزش حدود ۷۰٪ از گلهای آن در سه هفته اول پس از شکوفه دادن گیاه می باشد. (۴)

۱-۱-۵: آب و هوای رویش

این گیاه بیشتر در نواحی معتدل تا گرمسیری استوایی می روید. در هندوستان رشد این گیاه از مناطق هم سطح دریا تا ارتفاعات ۱۸۰۰ متری از سطح دریا اتفاق می افتد.

دانه های گیاه در باغچه خانه ها یا مزارع قابل کشت هستند. میزان تحمل دمایی آن متنوع است چنانچه گیاهان پرورش یافته در مزارع فلوریدا در آب و هوای سرد غیر عادی آن منطقه نیز زنده می مانند.

البته در شرایط یخبندان تعدادی از نهالهای ۳۰ سانتیمتری این گیاه در لورل فلوریدا نابود شدند.

از طرف دیگر شدت گرمای زیاد نیز می تواند باعث آسیب گیاه شود. به عنوان مثال گیاهان بالغ در کشور هند تا دمای ۴۶ درجه را نیز در تابستان تحمل میکنند، در صورتیکه نهالهای جوانتر این گیاه در این شرایط نیاز به محافظت دارند. (۴)

۱-۱-۶: نوع خاک

به نظر میرسد آمله در هر دو ناحیه خشک و مرطوب میروید، چرا که بسیاری از گونه های این گیاه در نواحی خشک با خاک فقیر نیز رویش داشته اند، لیکن برای برداشت حداکثر محصول درخت نیاز به خاک عمیق شنی یارسی سبک تا کمی سنگین در pH میانه (اسیدی تا حدودی بازی) دارد.

لازم به ذکر است در pH های اسیدی زیاد و خاکهایی که میزان نمک در آنها بالاست، (شور) ارزش غذایی در محصول نقصان می یابد. (۴)

۱-۱-۷: تکثیر گیاه

درخت آمله اغلب به وسیله کاشتن دانه های به دست آمده از میوه های کاملاً رسیده یا میوه های خشک شده در آفتاب (جهت تسهیل خروج دانه ها از هسته سنگی گیاه) و یا بریدن میوه از وسط به دو نیمه، تکثیر می شود. مرغوب بودن دانه ها برای کاشت، از طریق قرار دادن آنها در آب و انتخاب دانه هایی که در ته آب قرار می گیرند، آزمایش می شود. (تست شناور سازی)

پس از چهار ماه از کاشتن دانه نهالی با ساقه ۸ میلیمتری که توان جوانه زدن و سبز شدن را دارد، می روید.

درختان معمولاً از ۵-۶ سالگی میوه می دهند و میوه دادن تا حدود ۵۰ سالگی ادامه دارد. کود دادن به درختان استاندارد خاصی ندارد، اما اوائل از کودهای نیتروژنی و پس از ده سال پتاس و سوپر فسفات به خاک اضافه می شود. زمان کود دادن پس از چیدن میوه ها و بخشی نیز چهار ماه بعد از آن توصیه شده است.

۱-۱-۸: فصل و زمان برداشت

زمان گل دادن گیاه آمله در کشور هندوستان معمولاً در اواسط بهار آغاز می گردد. البته این گیاه دو بار در سال شکوفه می کند، که میوه های حاصل از گل دی دوم اندک می باشد. بطور کلی در نواحی مختلف هند ویا سایر کشورها تفاوت قابل توجهی در میزان محصول برداشت شده، مشاهده شده است که مرتبط با مراحل مختلف پرورش گیاه شامل کاشت دانه، محل رویش، نحوه پرورش گیاه و... می باشد. (میزان محصول از هر درخت بین ۱۶ تا ۲۰ کیلوگرم متغیر می باشد.)

۱-۱-۹: آفات و بیماریهای آمله

مهمترین آفت این گیاه در هند نوعی کرم است که از پوست درخت تغذیه می کند و *Indarbela sp.* نامیده می شود و در درون شاخه ها و تنه درخت مجراهای تونل مانند حفر می کند. دشمن دوم آمله آفتی است که به شکوفه ها آسیب می زند و در هند از آن به عنوان فاسدکننده میوه ها یاد میشود زیرا آفت مربوطه موجب آسیب بافت درونی میوه شده که به تدریج به سطح خارجی (پوست) سرایت می کند، و در نهایت نقاط سیاه رنگ چوب پنبه ای و چسبنده روی میوه ایجاد می گردد. این آفت توسط اسپری های بوراکس که در ماههای سپتامبر و اکتبر روی گیاه پاشیده می شود قابل پیشگیری و درمان است.

قارچهایی را نیز که سبب زنگ زدن برگها و پوسیدن میوه ها می شوند، عبارتند از:

Bestonea stylophora –phakospora phyllanthi-Ravenelia emblica

میوه های تازه چیده شده در فروشگاهها یا انبارها می توانند توسط کپک آبی یا انواع قارچها، کپکها، و انواع باکتری ها آلوده شوند. شستشو با محلول رقیق بوراکس و یاسدیم کلراید همچنین سو لفوردی اکسید ۰/۰۱ درصد یا سدیم بنزوات عمر میوه ها را طولانی تر و از آسیب کپکها و قارچها حفظ می کند. (۴)

بخش دوم:

کاربرد اجزاء مختلف درخت آمله در صنایع مختلف:

میوه، پوست درخت، شاخ و برگ، چوب، دانه ها، هر کدام کاربردهای متعددی دارند. مهمترین کاربرد میوه آمله در صنعت دارویی است، اما در صنایع رنگ سازی و تهیه جوهر، صنعت شوینده (شامپو ها و نرم کننده ها)، تهیه روغنهای ثابت * و رنگرزی ابریشم و پشم و... نیز مورد استفاده قرار می گیرد. (۷ و ۴ و ۶)

۱-۲-۱: پوست درخت آمله

پوست غنی از انواع تانن این درخت مانند میوه و برگها کاربردهای مهمی دارد که از جمله این کاربردها، دباغی انواع چرم می باشد.

*: Fixed oil (کاربرد عمده در صنایع آرایشی)

۱-۲-۲: برگ درخت آمله

برگ آمله علاوه بر آن که به عنوان علوفه دامها (به ویژه گاوها) استفاده می شود، در تهیه کود های سبز به همرا شاخ و برگهای جوانتر درخت نیز کاربرد دارد. کودهای حاصل از فرایند مذکور تحت عنوان خاکهای آلكالیینی در صنعت کشاورزی استفاده می شود.

۱-۲-۳: چوب درخت آمله

چوب قرمز رنگ و سخت اما انعطاف پذیر این درخت با توجه به قابلیت تاب دادن و شکاف خوردن آن در کارهای ساختمانی، تهیه مبلمان و ابزار مختلف، قسمتهایی از تفنگ، ساخت قلیان و پیپ به کار میرود. ضمن آنکه چوب درخت آمله به عنوان سوخت و منبع ذغال چوب نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

۱-۲-۴: کاربردهای دارویی و درمانی آمله

آمله یکی از مهمترین و پرکاربردترین گیاهان دارویی در پزشکی آسیایی می باشد. نه تنها به دلیل مغذی بودن بلکه بعنوان دارو در درمان دردهای سیستم گوارش و سوء هاضمه مورد استفاده قرار می گیرد.

میوه تازه آمله اشتها آور و ضد نفخ و دارای خواص تب بری و، ملین می باشد و میوه خشک شده آمله، ترش مزه، تند و قابض است گل‌های آمله خنک و ملین بوده و پوست درخت آمله قابض می باشد.

این گیاه مقوی بآ (افزاینده قوای جنسی)، جهت قطع خونریزی (خاصیت منعقد کنندگی)، بسیار مغذی و همچنین سلولهای قرمز خون را افزایش میدهد. همانطور که قبلا هم ذکر شد یکی از غنی ترین منابع ویتامین C نیز شناخته شده است.

آمله در درمان زردی و، سرفه ها نیز موثر است و ترکیب آن با عسل و زرد چوبه و آب انگور برای درمان اسهالهای مزمن، تقویت کبد و درمان هموروئید (بواسیر) استفاده می شود.

آب میوه آمله که از میوه های روی درختان تراوش می کند، برای شستشوی چشم و التهابات چشمی مفید می باشد. دم کرده میوه خشک آمله، پس از گذشت یک شب، نیز برای شستشوی چشمها مفید است.

شیره چکیده از درخت آمله برای درمان زخمهای چرکی و ضد عفونی کردن زخمها استفاده می شود و بعنوان مسکن مار گزیدگی و نیش عقرب نیز به کار می رود. جوشانده برگ درخت برای شستشوی دهان و یا محلولی برای رفع خستگی چشمها می باشد. ریشه گیاه قی آوراست .

ترکیب پوست ریشه با عسل جهت التهابات دهانی کاربرد دارد و پوست گیاه به دلیل قابض بودن در درمان اسهال مفید است. قابض بودن اجزاء مختلف گیاه به دلیل وجود تانن ها می باشد، که اثرات کوتاه مدت آنها بسیار مفید است اما افراط در مصرف آنها می تواند زیان آور و حتی سرطان زا باشد. (۲)

ترکیب پوست تازه گیاه با عسل و زردچوبه برای درمان سوزاک موثر واقع می شود. دانه های این گیاه در درمان آسم، برونشیت، دیابت و تب به کار گرفته میشوند. این دانه ها دارای آنزیمهای ، لیپولپتیک*، فسفاتید و میزان کمی اسانس هستند.

به علت طبیعت سرد آمله، این میوه در درمان سوختگی در هر قسمت از بدن و هر نوع التهاب و تب مفید می باشد و همچنین برای رفع تشنگی نیز مفید است.

گرد آوری مجموعه ای از کاربردهای درمانی آمله توسط تعدادی از محققین در ۲۵ سال اخیر صورت گرفته که موارد شاخص این تحقیقات به شرح زیر می باشد: (۱۱)

اختلالات سیستم گوارشی: سوء هاضمه، ورم معده، زیادی اسید معده، یبوست، انواع کولیت، انواع هموروئید اختلالات خونی: هموروئید همراه با خونریزی، خون در ادرار، ازیاد خون در قاعدگی، خونریزی در لته ها کولیتهای همراه با زخم .

اختلالات متابولیکی: کم خونی ، دیابت ، نقرس

اختلالات در ششها : سرفه ، آسم

Lipoleptic :*

اختلالات ناشی از پیری : پوکی استخوان، پیری زودرس ، ضعف شنوایی و بینایی ، آب آوردن چشمها و ...
اختلالات ناشی از ضعف اعصاب : اختلالات روانی (آمله آرام بخش است) و برای درمان سرگیجه و

تپش قلب نیز مفید است.

مصرف آمله جهت تقویت دندان ها، موها و ناخنها نیز مفید بوده و از سفید شدن موها نیز جلوگیری کرده و همچنین ایمنی بدن را افزایش می دهد. (۱۱)

پیرو تحقیقات به عمل آمده توسط متخصصین پزشکی میوه آمله به علت دارا بودن مقدار زیاد آنتی-اکسیدانها (انواع ترکیبات فنلی) خاصیت ضد سرطانی دارد. (۱)

بخش سوم: آنتی اکسیدانها

۱-۳-۱: آنتی اکسیدانها و سلامت انسان

آنتی اکسیدانها مولکولهایی هستند که با خنثی کردن رادیکالهای آزاد از اثر مخرب آنها بر سلولها جلوگیری می کنند. رادیکال های آزاد ترکیباتی هستند که بر اثر واکنش های شیمیایی در بدن تولید می شوند. (۱۰)

آنتی اکسیدانها همچنین به عنوان عامل ضد پیری در یافته های علمی شناخته شدند، زیرا این مواد در بدن شروع کننده پراکسیداسیون* چربیها میباشند، و از ابتلا به بیماریهای مختلف از جمله قلبی-عروقی سرطان، التهابات و معلولیت های مغزی جلوگیری می کند. تا آنجا که براساس یافته های علمی مصرف میوه ها و سبزیجات می تواند عامل مهمی در پیشگیری از سرطانها و بیماریهای مغزی مانند پارکینسون و آلزایمر و حتی به تاخیر انداختن پیری باشد، و این خواص میوه ها و سبزیجات بیشتر به ترکیبات آنتی اکسیدانی موجود در آنها نسبت داده می شود. و ارتباط بین آنتی اکسیدانها و ترکیبات فنلی و پلی فنلی نیز مطرح شده است. (۱)

بررسی های علمی نشان داده که آنتی اکسیدانها مانند بعضی از ویتامین ها سلولهای سرطانی را مورد حمله قرار داده و آنها را منهدم کرده اند، ولی تاکنون مکانیسم عمل آنتی اکسیدانهای موجود در رژیم غذایی در مرگ سلولهای سرطانی مشخص نشده است. (۱۴)

* Peroxidation

یکی از عوامل ایجاد سلولهای سرطانی اثر رادیکالهای آزاد بر روی DNA سلولها است که نوعی جهش ژنتیکی در سلول به وجود آمده و برای اولین بار سلول بدخیم ظاهر میشود. در مقاله ای از دانشگاه جان

هایکینز عنوان شده که سلولهای سرطانی پس از به وجود آمدن توسط رادیکالهای آزاد که از سوخت و ساز غذا در بدن و یا به صورت سمومی به همراه آب و غذا و... بدن را آلوده می کنند، با یکدیگر ارتباط برقرار نموده و پیامهای خود را رد و بدل می کنند و در انتشار سلولهای سرطانی سهم مهمی دارند. حال اگر آنتی اکسیدانها به موقع و به اندازه کافی به بدن برسند فعالیت رادیکالهای آزاد را مختل نموده و سلولهای سرطانی نمی توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و رشد نمایند و در نهایت از بین می روند. البته نقش آنتی اکسیدانها در این میان اختصاصی و به موضوع این تحقیق مربوط نمی باشد. (۱۴)

۱-۳-۲: مواد غذایی حاوی آنتی اکسیدانها

بنا کاروتن، که در همه سبزی ها و میوه های زرد و قرمز مانند هویج، گوجه فرنگی، کاهو، کدو حلوایی، انبه و طالبی و... وجود دارد. (در این میان هویج دارای اثرات خارق العاده می باشد). اسید پانتوتیک: که در مخمر آبجو، برنج سبوس دار، تخم کدو، کنجد و... یافت می شود. ویتامینها به ویژه ویتامین C و ویتامین A: در مرکبات، توت فرنگی، برگ سبزیها، فلفل سبز و اغلب میوه ها و ویتامین های D و E: در اغلب سبزیها، دانه ها، آجیلها، جوانه گندم، اغلب غلات، تخم مرغ وجود دارد. سلنیوم: در جوانه گندم، پیاز، کلم، گوجه فرنگی، سبوس غلات و... یافت می شود. (۱۳)

۱-۳-۳: نقش آنتی اکسیدانها در ورزش

ورزشکاران علاقه زیادی به کسب اطلاعات در مورد آنتی اکسیدانها دارند. زیرا آنتی اکسیدانها باعث افزایش توان ورزشکاران در حین ورزش و نیز ترمیم بهتر بعد از ورزش می شود.

۱-۳-۴: ورزش و تخریب اکسایشی

ورزشهای استقامتی ۱۰-۳۰ برابر حالت عادی مصرف اکسیژن را افزایش می دهند که این مسئله تولید رادیکالهای آزاد و در نتیجه تخریب عضلات و سایر بافتهای بدن را افزایش می دهد. بنابراین چگونه یک ورزشکار می تواند از خود بر علیه رادیکالهای آزاد ناشی از ورزش محافظت کند؟ آیا ورزشکاران باید مقادیر زیادی آنتی اکسیدان مصرف کنند؟ از آنجا که امکان اندازه گیری مستقیم

رادیکالهای آزاد در بدن وجود ندارد دانشمندان با اندازه گیری محصولات فرعی ناشی از رادیکالها مثل چربیهای پراکسید شده، مقدار تاثیر آن را در بدن می سنجند که روش علمی خاصی دارد. ورزش و فعالیت بدنی منظم سیستم دفاعی بدن را تقویت کرده و در برابر رادیکالهای آزاد ناشی از ورزش از بدن محافظت می کند. این تغییرات به آهستگی اتفاق می افتد و بدن را نسبت به شرایط مختلف ورزشی عادت می هد. به همین دلیل باید به طور پیوسته و منظم ورزش کرد نه به طور دلخواه به عبارت دیگر انجام ورزش شدید در کسانی که به طور منظم ورزش نمی کنند، به دلیل افزایش رادیکالهای آزاد سیستم دفاعی بدن را درهم می شکنند و سبب تخریب بافتهای بدن می شود.

مصرف آنتی اکسیدانها به عنوان مکمل در ورزشکاران حرفه ای موثر و مفید است نه افرادی که به طور دلخواه ورزش می کنند، بنابراین کسانی در هفته فعالیت زیادی نداشته و آخر هفته یک مرتبه در یک مسابقه سنگین ورزشی شرکت کنند، این ورزش بیشتر برای آنها زیان آور خواهد بود. عوامل مختلف زیادی در میزان تخریب سلولی توسط رادیکالهای آزاد ناشی از ورزش دخالت دارند، شدت و نوع ورزش و برنامه غذایی ورزشکار از آن عوامل می باشند.

آیا مصرف آنتی اکسیدانها بعنوان مکمل می تواند از تخریب عضلانی ناشی از ورزش جلوگیری کند یا ترمیم بعد از ورزش را تقویت می کند؟ گرچه مشخص است کمبود ویتامین باعث ایجاد مشکلاتی در تمرینات ورزشی و ترمیم بعد از آن می شود ولی تاثیر مکمل های آنتی اکسیدانی در یک ورزشکار سالم با تغذیه مناسب مورد بحث است. بیشتر مطالعات نشان داده که افزایش دریافت ویتامین E بدن را در مقابل استرس اکسیداتیو ناشی از رادیکالهای آزاد مصلوب میدارد و همچنین باعث ترمیم بهتر و سریعتر بعد از ورزش می شود البته مقدار این ویتامین برای تاثیر مشخص نیست.

مصرف چه مقدار آنتی اکسیدان بعنوان مکمل کافی است؟ هر چند تاثیر مفید آنتی اکسیدانها بر سلامتی بدن ثابت شده است ولی توصیه نشده حتما از مکمل های آنها استفاده شود. در ابتدا تصور می شد که مکمل های آنتی اکسیدانی بی ضرر هستند ولی بعد ها مشخص شد که دریافت دوز طولانی و زیاد برای بدن مضر است و سبب مسمومیت ویتامینی خواهد شد. (۱۰)

ویتامین ث و بتاکاروتن در مقادیر طبیعی خود در بدن نقش آنتی اکسیدانی داشته ولی مقادیر بالای آنها خود زمینه ساز اکسیداسیون خواهد بود. تا آنجا که هیچگاه خود سرانه و بدون مشورت با پزشک مکملهای

ویتامینی و مواد معدنی را نباید مصرف کرد. زیرا ممکن است اثرات سوء دریافت یک ماده مغذی به صورت مکمل، بدون اطلاع از تمامی عوارض آن، باعث به هم خوردن تعادل بدن گردد. (۱۰)

بخش چهارم:

فنلها و پلی فنلها

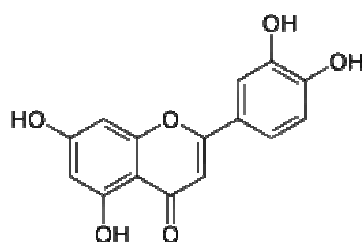
۱-۴-۱: انواع پلی فنلها

پلی فنلها دومین دسته از ترکیباتی هستند که بطور وسیعی در گیاهان یافت میشوند، و به گروههای مختلف به شرح زیر تقسیم می گردند:

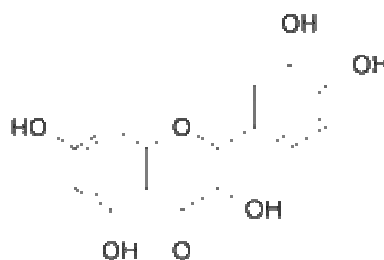
۱- اسیدهای فنولی مانند هیدروکسی بنزوئیک اسیدها، هیدروکسی سینامیک اسیدها

۲- فلاونوئیدها* شامل:

الف: فلاون ها مثل: **Luteolin**

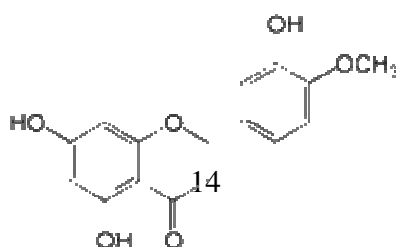


ب: فلاونول ها مثل: **Quercetin**

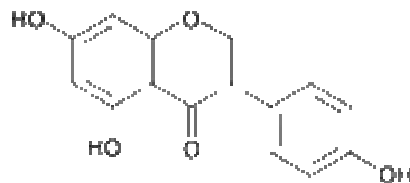


*: Flavonoids

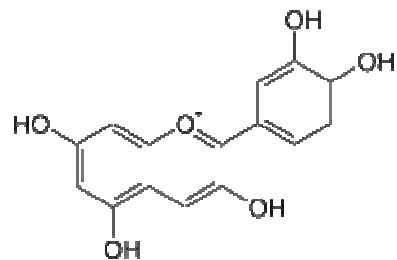
ج: فلاونن ها مثل **Hesperetin**



د: ایزو فلاون ها مثل: **Genistein**



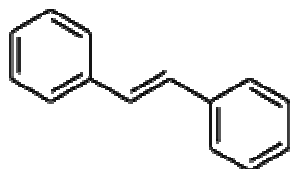
ه: آنتی سیانیدین ها مثل: **Cyanidin**



و: پرو آنتی سیانیدین ها دایمر، تریمر و یا پلیمر آنتی سیانیدین ها هستند.

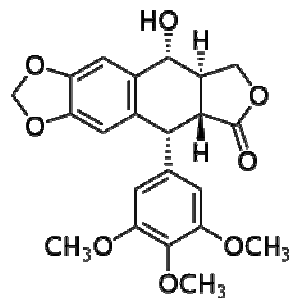
E-estilben

۳ - استیلبن ها مثل:



Podophyllotoxin

۴- مشتقاتی از
لیگنین ها مثل :



همه این ترکیبات در گیاهان و یا غذاهایی که از ترکیبات گیاهی تهیه می‌شوند، یافت می‌شوند. اثرات مفید و درمانی پلی‌فنلها به فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی آنها نسبت داده می‌شود، که در پاکسازی رادیکالهای آزاد فعالیت دارند. (۹)

طبقه بندی فنلها و پلی‌فنلها به دلیل تفاوت در ساختار آنها می‌باشد، که این تفاوت ساختارها حاصل افزایش تعداد حلقه‌های فنلی و یا اتصال عناصر شیمیایی نظیر (S, O, N) به حلقه‌ها است، صورت می‌گیرد و همین عوامل موجب تفاوت‌های ساختاری فلاونوئیدها، اسیدهای فنولی، استیلبن‌ها و لیگنین‌ها هستند.

پيرو آخرین تحقیقات انجام شده، تاکنون بیش از ۴۰۰۰ فلاونوئید شناخته شده که این آمار نیز در حال افزایش است. میوه‌ها، سبزیجات، حبوبات و نوشیدنها شامل چای، قهوه، آب‌انگور منابع مهمی از پلی‌فنل‌های موجود در گیاهان را تشکیل می‌دهند. البته میوه‌ها و سبزیجات نیز منابع غنی فنلها می‌باشند زیرا رنگ، مزه و خصوصیات مغذی دیگر آنها، عمدتاً به دلیل وجود ترکیبات فنلی می‌باشد. ساختارهای LDL* فنلی در بدن به عنوان آنتی‌اکسیدان‌ها عمل میکنند، بدین ترتیب که از اکسیداسیون لیپو پروتئین جلوگیری میکنند یا مانع تخریب هموگلوبین (سلولهای قرمز خونی) هستند.

سایر عملکردهای ساختارهای فنلی در بدن انسان به شرح زیر گزارش شده است:

الف) کی‌لیت دهنده با فلزات

ب) بعنوان عامل ضد سرطان و ضد جهش ژن‌ها

ج) ضد میکروب

د) عامل شفاف کننده

فنلها عامل ایجاد تلخی و قابض بودن بسیاری از میوه ها هستند، همچنین به عنوان منابع مهم ذخیره اکسیژن در بدن به شمار می آیند. فنلها در هر دو دسته از گیاهان خوراکی و غیر خوراکی وجود دارند و فعالیتهای مهم بیولوژیکی از جمله آنتی اکسیدانی را دارا می باشند. عصاره خام میوه ها، نباتات، سبزیجات و حبوبات و سایر ترکیبات گیاهی که غنی از فنلها می باشند، مورد استفاده فراوان صنایع غذایی می باشند.

زیرا این ترکیبات ارزشمند تخریب اکسیداتیو چربیها را به تعویق انداخته و ارزش غذایی و کیفیت غذاها را افزایش می دهند. ضمن اینکه روشهای طبخ ملایم مثل آب پز کردن و بخار پز کردن سبزیجات و غذاها باعث محافظت بهتر محتوای فنلی و در نتیجه حفظ خصوصیت آنتی اکسیدانی خواهد شد. (۹)

* :Low density lipid