

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران مرکزی  
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M. A)

گرایش: فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

اثر عصاره زعفران بر فعالیت غیر آنزیمی آنتی اکسیدانی پس از یک جلسه دویدن در سرایشی  
در مردان جوان

استاد راهنما:

دکتر محمد علی آذربایجانی

استاد مشاور:

دکتر حسن متین همایی

پژوهشگر:

مهدی جلیلی

زمستان ۱۳۹۱



**ISLAMIC AZAD UNIVERSITY**  
**Central Tehran Branch**  
Faculty of Physical Education and Sport Science

**"M. A" Thesis**  
**On Exercise Physiology**

**Subject:**

Saffron Supplementation of Non-enzymes Antioxidant Activities During a  
Downhill Running Exercise in Active Men

**Advisor:**

Dr. Mohammad Ali Azarbayjani

**Consulting Advisor:**

Dr. Hassan Matin Homaei

**By:**

Mahdi Jalili

**Winter 2012**

تشکر و قدردانی:

در طول دوران انجام پایان‌نامه حاضر، لطف و عنایت پروردگار در قالب کمک‌های افرادی شامل حال اینجانب بوده که مراتب قدردانی و سپاس خود را نثار این عزیزان می‌کنم. بر خود لازم می‌دانم از جناب آقای **دکتر آذربایجانی** هم به عنوان استادی که افتخار شاگردی ایشان را داشته و هم به عنوان استاد راهنما که صمیمانه و دلسوزانه در تمام مراحل کار بنده را یاری نمودند تقدیر و تشکر نمایم.

تقديم به:

به پاس عاطفه ي سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است.

به پاس قلب‌های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی در پناهشان به شجاعت می‌گراید.  
و به پاس محبت‌های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی‌کند، بی شک تلاشم نهالی خشکیده می‌بود  
اگر آفتاب مهرشان بی‌گرما و طراوت امیدشان خاموش می‌شد.  
برای شما که دستانتان تکیه‌گاهی است برای اندیشه ام  
تقديم به خانواده گرامیم. . .

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: کلیات طرح</b>
۳	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- بیان مسئله
۶	۳-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش
۷	۴-۱- بیان اهداف پژوهش
۷	۱-۴-۱- هدف کلی
۷	۲-۴-۱- اهداف اختصاصی
۷	۵-۱- فرضیه‌های پژوهش
۷	۶-۱- محدودیت‌های پژوهش
۸	۷-۱- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش
	<b>فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق</b>
۱۱	۱-۲- مقدمه
۱۱	۲-۲- مبانی نظری
۱۱	۱-۲-۲- رادیکال‌های آزاد
۱۲	۲-۲-۲- متابولیسم و تشکیل رادیکال آزاد
۱۴	۳-۲-۲- منابع تولید گونه‌های اکسیژنی فعال
۱۴	۱-۳-۲-۲- میتوکندری
۱۴	۲-۳-۲-۲- گزانتین اکسیداز
۱۵	۳-۳-۲-۲- پاسخ‌های التهابی و تولید ROS
۱۵	۴-۳-۲-۲- کاتاکولامین‌ها
۱۶	۴-۲-۲- پراکسیداسیون لیپیدی
۱۶	۵-۲-۲- آسیب به DNA و پروتئین‌ها
۱۶	۶-۲-۲- دفاع آنتی‌اکسیدانی
۱۶	۱-۶-۲-۲- سیستم آنزیمی آنتی‌اکسیدانی
۱۷	۷-۲-۲- ارزیابی استرس اکسیداتیو و مالون دی‌آلدئید (MDA)
۱۷	۸-۲-۲- اسید اوریک
۱۸	۹-۲-۲- بیلی روبین
۱۸	۱۰-۲-۲- فعالیت جسمانی و استرس اکسایشی
۱۸	۱۱-۲-۲- مدت و شدت فعالیت و استرس اکسایشی
۲۰	۱۲-۲-۲- فعالیت جسمانی و سیستم آنتی‌اکسیدانی
۲۱	۱۳-۲-۲- تغذیه و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی
۲۱	۱۴-۲-۲- زعفران
۲۲	۳-۲- پیشینه تحقیق
۲۲	۱-۳-۲- فعالیت و استرس اکسایشی
۲۳	۲-۳-۲- دویدن در سراسیمی (برون گرا)، استرس اکسیداتیو و صدمه عضلانی
۲۴	۳-۳-۲- زعفران و خواص آنتی‌اکسیدانی
۲۶	۴-۲- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی

### فصل سوم: روش شناسی تحقیق

۲۹	۱-۳- مقدمه
۲۹	۲-۳- روش پژوهش
۲۹	۳-۳- جامعه آماری، نمونه پژوهش و روش نمونه گیری
۳۰	۳-۳- ابزار جمع آوری اطلاعات
۳۱	۱-۳-۳- طرز تهیه مکمل
۳۱	۲-۳-۳- تعیین دوز
۳۱	۳-۳-۳- پروتکل تمرینی
۳۲	۴-۳-۳- روش اجرای پژوهش
۳۲	۵-۳-۳- تهیه نمونه خونی
۳۳	۶-۳-۳- آنالیز بیوشیمیایی
۳۳	۴-۳- متغیرهای تحقیق
۳۳	۵-۳- روش‌های آماری

### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل آماری

۳۶	۱-۴- مقدمه
۳۶	۲-۴- توصیف داده‌ها
۳۶	۱-۲-۴- مشخصات آزمودنی‌ها
۳۷	۲-۲-۴- توصیف غلظت MDA
۴۰	۳-۲-۴- توصیف غلظت اسید اوریک
۴۳	۴-۲-۴- توصیف غلظت بیلی روبین
۴۶	۳-۲-۴- تفسیر داده‌ها

### فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۵۹	۱-۵- مقدمه
۵۹	۲-۵- خلاصه پژوهش
۵۹	۳-۵- نتایج
۶۰	۴-۵- بحث و بررسی و نتیجه گیری
۶۲	۵-۵- نتیجه گیری
۶۳	۶-۵- پیشنهادهای تحقیق

۶۴	منابع
----	-------

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۹	جدول ۳-۱: گروه بندی آزمودنی‌ها در فرایند تحقیق
۳۲	جدول ۳-۲: پروتکل تحقیق
۳۶	جدول ۴-۱: توصیف آماری ویژگی‌های آزمودنی‌ها بر حسب شاخصهای مرکزی و پراکندگی
۳۷	جدول ۴-۲: توصیف آماری میانگین غلظت MDA (میلی مول بر میلی لیتر)
۳۸	جدول ۴-۳: توصیف آماری میانگین غلظت MDA (میلی مول بر میلی لیتر)
۳۹	جدول ۴-۴: توصیف آماری میانگین غلظت MDA (میلی مول بر میلی لیتر)
۴۰	جدول ۴-۵: توصیف آماری میانگین غلظت اسید اوریک (میلی گرم بر دسی لیتر)
۴۱	جدول ۴-۶: توصیف آماری میانگین غلظت اسید اوریک (میلی گرم بر دسی لیتر)
۴۲	جدول ۴-۷: توصیف آماری میانگین غلظت اسید اوریک (میلی گرم بر دسی لیتر)
۴۳	جدول ۴-۸: توصیف آماری میانگین غلظت بیلی روبین (میلی گرم بر دسی لیتر)
۴۴	جدول ۴-۹: توصیف آماری میانگین غلظت بیلی روبین (میلی گرم بر دسی لیتر)
۴۵	جدول ۴-۱۰: توصیف آماری میانگین غلظت بیلی روبین (میلی گرم بر دسی لیتر)
۴۶	جدول ۴-۱۱: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر MDA
۴۷	جدول ۴-۱۲: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر MDA
۴۷	جدول ۴-۱۳: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر MDA
۴۷	جدول ۴-۱۴: تحلیل آزمون تقییبی بن فرونی بین مقادیر MDA
۴۸	جدول ۴-۱۵: نتایج آزمون تحلیل عاملی واریانس بر مقادیر MDA
۴۹	جدول ۴-۱۷: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر اسید اوریک
۵۰	جدول ۴-۱۸: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر اسید اوریک
۵۰	جدول ۴-۱۹: تحلیل آزمون تقییبی بن فرونی بین مقادیر اسید اوریک
۵۱	جدول ۴-۲۰: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر اسید اوریک
۵۱	جدول ۴-۲۱: تحلیل آزمون تقییبی بن فرونی بین مقادیر اسید اوریک
۵۲	جدول ۴-۲۲: نتایج آزمون تحلیل عاملی واریانس بر مقادیر اسید اوریک
۵۲	جدول ۴-۲۳: تحلیل آزمون تقییبی توکی بین مقادیر اسید اوریک
۵۴	جدول ۴-۲۴: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر بیلی روبین
۵۴	جدول ۴-۲۵: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر بیلی روبین
۵۵	جدول ۴-۲۶: نتایج تحلیل یک راهه واریانس با اندازه گیری‌های مکرر بر مقادیر بیلی روبین
۵۵	



## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۳۸	شکل ۴-۱: میانگین غلظت MDA در گروه زعفران
۳۹	شکل ۴-۲: میانگین غلظت MDA در گروه ویتامین C
۴۰	شکل ۴-۳: میانگین غلظت MDA در گروه دارونما
۴۱	شکل ۴-۴: میانگین غلظت اسید اوریک در گروه زعفران
۴۲	شکل ۴-۵: میانگین غلظت اسید اوریک در گروه ویتامین C
۴۳	شکل ۴-۶: میانگین غلظت اسید اوریک در گروه دارونما
۴۴	شکل ۴-۷: میانگین غلظت بیلی روبین در گروه زعفران
۴۵	شکل ۴-۸: میانگین غلظت بیلی روبین در گروه ویتامین C
۴۶	شکل ۴-۹: میانگین غلظت بیلی روبین در گروه دارونما
۴۹	شکل ۴-۱۰: میانگین فعالیت MDA در گروه‌ها و زمان‌ها
۵۳	شکل ۴-۱۱: میانگین غلظت اسید اوریک در گروه‌ها و زمان‌ها
۵۶	شکل ۴-۱۲: میانگین غلظت بیلی روبین در گروه‌ها و زمان‌ها

## چکیده

مقدمه: ROS ها گونه‌های فعال اکسیژن می‌باشد که دائماً در شرایط فیزیولوژیکی و در نتیجه استرس اکسیداتیو تولید می‌شوند. استرس اکسیداتیو در بسیاری از پروسه‌های پاتولوژیکی نقش دارد. برای حفظ مولکول‌های بیولوژیکی مخصوصاً DNA، لیپید و پروتئین‌ها از آسیب‌های احتمالی، همه ارگانیزم‌های مصرف کننده اکسیژن دارای یک سیستم آنتی اکسیدانی جامع، شامل ترکیبات آنزیمی و غیر آنزیمی هستند. سوپر اکسید دسموتاز، گلووتاتیون پراکسیداز و کاتالاز از آنزیم‌های اصلی و مورد توجه هستند. ترکیبات غیر آنزیمی شامل مولکول‌هایی از قبیل اسید اوریک، بیلی روبین و مولکول‌های کوچک از قبیل ویتامین E، C می‌باشد. فعالیت بدنی و ورزش به علت افزایش روند اکسیداسیون در بدن موجب تولید رادیکال‌های آزاد و افزایش ROS (گونه‌های فعال اکسیژن) می‌شود که باعث تخریب بافتها می‌شوند. در کنار آنتی اکسیدان‌های کلاسیک ترکیبات فنولیک به عنوان آنتی اکسیدان‌های مهم در گیاهان شناخته شده‌اند که بعضی از آنها خاصیت آنتی اکسیدانی قوی تری نشان می‌دهند. زعفران از گیاهان آنتی اکسیدانی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر مکمل زعفران بر MDA، اسید اوریک و بیلی روبین طی یک جلسه فعالیت برون‌گرا طراحی و اجرا شد.

روش کار: در یک کار آزمایی نیمه تجربی، ۲۱ مرد فعال بطور هدفمند در دسترس به عنوان آزمودنی انتخاب و به صورت تصادفی در ۳ گروه مکمل زعفران (۷ نفر)، گروه (کنترل مثبت) مکمل ویتامین C (۷ نفر) و گروه دارونما (۷ نفر) به مدت ۱۴ روز به شکل کپسول دریافت کردند. بعد از ۱۴ روز مکمل گیری، آزمودنی‌ها با شدت ۷۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی روی تردمیل با شیب منفی ۱۰٪ به مدت ۴۵ دقیقه دویدند. ۵ میلی لیتر خون قبل از مکمل، ۱۴ روز پس از مکمل، بلافاصله بعد از فعالیت و ۶۰ دقیقه پس از فعالیت جهت ارزیابی مقادیر MDA، اسید اوریک و بیلی روبین جمع آوری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد مکمل زعفران از افزایش MDA پس از فعالیت جلوگیری نموده، در صورتیکه در گروه دارونما MDA افزایش معنی‌داری داشته است، همچنین در گروه ویتامین C و گروه دارونما پس از یک وهله فعالیت برون‌گرا باعث افزایش اسید اوریک شد، درحالیکه بیلی روبین تغییر معنی‌داری را نشان نداد.

نتیجه نهایی: بر اساس یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌شود مکمل گیری با زعفران قبل از انجام فعالیت‌های برون‌گرا به عنوان یک اقدام پیشگیرانه برای کاهش بروز فشار اکسیداتیو ناشی از فعالیت انجام گیرد.

کلید واژه: استرس اکسیداتیو، MDA، اسید اوریک، بیلی روبین، فعالیت برون‌گرا و زعفران

فصل اول  
(کلیات تحقیق)

در بدن تمام جانداران تعادلی بین اکسیدان‌ها و آنتی اکسیدان‌ها وجود دارد که آنرا تعادل اکسیداتیو<sup>۱</sup> می‌نامند. این تعادل بین تولید گونه‌های اکسیژن<sup>۲</sup> (ROS) و آنتی اکسیدان‌های درونزا<sup>۳</sup> و برونزا<sup>۴</sup> جهت خنثی کردن ROS وجود دارد. با افزایش شدت و مدت فعالیت، متابولیسم افزایش یافته و مصرف اکسیژن نیز بیشتر می‌شود، در نتیجه بر میزان اکسیدان‌ها و تولید ROS نیز افزوده می‌گردد (گلدن و همکاران ۲۰۰۲؛ توماس ۲۰۰۰). وقتی تولید ROS بیشتر از قدرت سیستم پاکسازی آنتی اکسیدانی باشد، عدم تعادلی بین این دو ایجاد می‌گردد که آنرا استرس اکسایشی می‌نامند.

افزایش مصرف اکسیژن در میتوکندری باعث افزایش نشت الکترون و تولید بنیان‌های آزاد بیشتر و ایجاد پدیده‌ی فشار اکسایشی می‌گردد (یانگ و مک‌اننی ۲۰۰۱). اگر تعادل اکسایدها و ضد اکسایدها از بین برود با تاثیر بر اکسایش درون سلولی باعث بیماری‌های استحال‌های و پیری زودرس می‌گردد (یانگ و مک‌اننی ۲۰۰۱).

دستگاه دفاعی ضد اکسایشی بدن با تولید و بکارگیری مواد ضد اکسایشی، واکنش‌های مضر زنجیره‌ای و فشار اکسایشی که توسط بنیان‌های آزاد ایجاد می‌شوند را کنترل و محدود می‌کنند (مکنزی<sup>۵</sup> ۱۹۹۹؛ لارسن ۲۰۰۱؛ جکسون و همکاران ۲۰۰۷). و تعادل زیستی (هومئوستاز) بدن و عملکرد طبیعی آنرا حفظ می‌کند (مکنزی ۱۹۹۹). دستگاه دفاعی ضد اکسایشی بدن به دو گروه آنزیمی و غیر آنزیمی تقسیم می‌شود که ضد اکسایش‌های آنزیمی شامل سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوکاتایون پراکسیداز و ضد اکسایش‌های غیر آنزیمی شامل ویتامین A، C، E، فلاونوئیدها، اسیداوریک، بیلی روبین، یوبی کینون، فریتین، تیول‌ها مانند گلوکاتایون و ریز مغذی‌هایی مانند آهن، مس، روی سلنیوم، منگنز هستند (آلسیو ۱۹۹۳).

یافته‌های پژوهشی اخیر نشان داده فعالیت‌های هوازی با شدت متوسط به بالا، در بعضی جنبه‌های زیستی و سلامتی برای افراد غیر ورزشکار و حتی بیماران مبتلا به بیماری‌های خاص مفیدتر است (آلسیو ۱۹۹۳). از سوی دیگر می‌دانیم انجام اینگونه فعالیت‌های ورزشی، مقادیر زیادی بنیان‌های آزاد رها می‌سازد که این رهايش احتمالاً برای افراد غیر ورزشکار که ظرفیت اکسایشی نسبتاً پایین دارند و نسبت به فشار اکسایشی بالا سازگار نشده‌اند یا برای افراد ورزشکار که مصرف مواد آنتی اکسیدانی برون زاد به میزان کافی نباشد، آسیب‌های سلولی-ملکولی بسیاری ایجاد می‌کند و برای جلوگیری از این آسیب‌ها، مصرف مواد و مکمل‌های آنتی اکسیدانی اهمیت پیدا می‌کند (لئو و همکاران ۱۹۹۹).

نظر به اینکه داروهای شیمیایی غالباً عوارض جانبی بیشتری نسبت به داروهای گیاهی دارند، در سال‌های اخیر فارماکولوژیست‌ها نگرش مثبتی به گیاهان دارویی پیدا کرده‌اند، با توجه

<sup>1</sup> - Oxidative Balance

<sup>2</sup> - Reactive Oxygen Specise

<sup>3</sup> - Endogenous Antioxidants

<sup>4</sup> -Exogenous Antioxidants

<sup>5</sup> - McKenzie

به اینکه این گیاهان دارای اثرات درمانی بیشتری و عوارض جانبی کمتر می‌باشد (مدهاوی و همکاران ۱۹۹۶). در این میان، با پژوهش‌هایی که روی گیاه زعفران انجام شده است و بر اساس یافته‌ها، اثرات ضد اکسایشی آن در بسیاری از پژوهش‌ها بالینی تأیید شده است (عبدالیو ۲۰۰۴؛ بلال احمد و همکاران ۲۰۱۱). زعفران دارای کروسین، کروسنتین و سافرانال است که اثرات از بین برنده رادیکال‌های آزاد و آنتی‌اکسیدان داشته‌اند (آسیمو و همکاران ۲۰۰۵؛ حسین زاده و همکاران ۲۰۰۹). بعلاوه شامل مقدار موثری از پلی‌فنول‌ها می‌باشد که از اندام‌ها (کبد، کلیه‌ها، ریه و قلب) در برابر خسارات وارده ناشی از رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کند (مخلوف و همکاران ۲۰۱۱). در زمینه‌ی اثرات مکمل‌سازی با زعفران در تعامل با فعالیت‌های ورزشی و بر روی انسان پژوهشی صورت نگرفته است. از این رو پژوهش حاضر سعی دارد تا مکمل‌سازی زعفران با یک جلسه دویدن در سراسی را بر دفاع آنتی‌اکسیدانی غیرآنزیمی مردان جوان فعال مورد بررسی قرار دهد.

#### ۲-۱- بیان مسئله:

به طور طبیعی در بدن انسان طی واکنش‌های مختلف، مواد شیمیایی به نام گونه‌های اکسیژن و واکنش‌پذیر (ROS) به عبارتی دیگر رادیکال آزاد تولید می‌شوند. رادیکال‌های آزاد به دلیل داشتن الکترون جفت نشده در اوربیتال مولکولی خود بسیار واکنش‌پذیر هستند و با هدف قرار دادن قسمت‌های مختلف سلولی به ویژه غشای سلول و اندامک‌های داخل آن می‌توانند سبب از بین رفتن سلول شوند (بلوک و همکاران ۲۰۰۸). عدم توازن بین تولید رادیکال‌های آزاد و دفاع ضد اکسایشی در بدن موجود زنده به فشار اکسایشی منتهی می‌شود (پاورز و همکاران ۱۹۹۹) با وجود تأیید اثر سودمند فعالیت جسمانی بر سلامتی، پژوهش‌های جمع‌آوری شده از یک دهه‌ی گذشته نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی به دلیل افزایش میزان مصرف اکسیژن، یک عدم تعادل بین تولید ROS و دفاع آنتی‌اکسیدانی ایجاد می‌کند که موجب ایجاد فشار اکسایشی و آسیب سلولی در بدن می‌شود (لارسن و همکاران ۲۰۰۱).

دستگاه ضد اکسایشی در زمان استراحت و فعالیت متوسط، تعادل درونی را برای عملکرد طبیعی سلول حفظ می‌کند (کوپر و همکاران ۲۰۰۲). اما در فعالیت‌های سنگین طولانی مدت با افزایش مصرف اکسیژن و در نتیجه افزایش تولید ROS، قدرت دفاع ضد اکسایشی کاهش می‌یابد (هناچی و همکاران ۲۰۰۷؛ شمشکی و همکاران ۲۰۰۷) از جمله‌ی این فعالیت‌ها، تمرین‌های اکسنتریک می‌باشد. انقباض عضلانی اکسنتریک نوعی انقباض است که حین توسعه کشش، طول عضله هم افزایش می‌یابد. تمرین اکسنتریک در مقایسه با انقباض عضلانی ایزومتریک و کانسنتریک با صدمه عضلانی و اختلال در شاخص‌های بیوشیمیایی و عملکردی همراه است (رامل<sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۰۴). این تمرین‌ها با شدت بالا می‌توانند سطح آنزیم‌های سلولی-عضلانی موجود در گردش خون، آسیب پروتوپلاسم و نیز پاسخ التهابی حاد در عضله را افزایش دهند. نتایج به دست آمده از تحقیقات متعدد در همین راستا بیان می‌کند که تمرین برون

<sup>۱</sup>. Ramel

گرا، غلظت تمام شاخص‌های استرس اکسیداتیو را به طور چشمگیری تغییر می‌دهد به نحوی که افزایش استرس اکسیداتیو در خون را نشان می‌دهد (پروتئین کربونیل، کاتالاز، اسید اوریک، بیلی روبین) که احتمالاً ناشی از افزایش تولید رادیکال‌های آزاد داخل فیبرهای عضله اسکلتی آسیب دیده است. در ضمن، یک ارتباط متوسطی بین آسیب عضلانی و شاخص‌های استرس اکسیداتیو گزارش شد که می‌تواند نشان‌دهنده ارتباط بین آسیب عضلانی و استرس اکسیداتیو باشد (پاسکالیس<sup>۱</sup> و همکاران<sup>۲</sup>؛ ۲۰۰۷؛ نیکولایدیس<sup>۳</sup> و همکاران<sup>۴</sup>؛ ۲۰۰۸). گزارشات دیگری نیز افزایش معنی‌داری در شاخص‌های استرس اکسیداتیو (برای مثال پروتئین کربونیل) به دنبال تمرین مقاومتی اکسنتریک در انسان (لی<sup>۳</sup> و همکاران<sup>۴</sup>؛ ۲۰۰۲؛ گولدفارب<sup>۴</sup> و همکاران<sup>۵</sup>؛ ۲۰۰۵) یا دویدن در سراسیبهی نشان دادند (کلوز و همکاران<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۴؛ کلوز و همکاران<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۵ و همکاران<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۶). جزء هوای دویدن در سراسیبهی (به واسطه نشت الکترون از تنفس میتوکندریایی و مکانیسم‌های دیگر) ممکن است عامل دیگری در ایجاد استرس اکسیداتیو باشد (پاسکالیس و همکاران<sup>۲</sup>؛ ۲۰۰۷). هرچند مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که آسیب عضلانی ناشی از فعالیت برون‌گرا با تغییر در شاخص‌های استرس اکسیداتیو به مدت چند روز پس از فعالیت همراه است (کلوز و همکاران<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۴؛ کلوز و همکاران<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۵؛ کلوز و همکاران<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۶). با اینکه نتایج متناقض مطالعات ممکن است دلایل متعددی داشته باشد، ولی به نظر می‌رسد که سطوح اولیه دفاع آنتی‌اکسیدانی یکی از عوامل اصلی باشد.

این امکان وجود دارد که مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی با افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی درونی عضله اسکلتی، خون و تقویت دفاع آنتی‌اکسیدانی بتوانند تجمع رادیکال‌های آزاد را خنثی کرده و از فشار اکسایشی ناشی از تمرین برون‌گرا، التهاب و آسیب عضلانی جلوگیری کنند و ریکاوری را تسهیل بخشند (سن<sup>۵</sup>؛ ۱۹۹۵؛ ایوان<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۰). در سال‌های اخیر، علاقه زیادی به مطالعه بر روی گیاهان دارویی به منظور یافتن مکمل‌های ضد اکسایشی خوراکی و نقش مصرف این ترکیبات در محافظت بدن در برابر صدمات ناشی/از فشار اکسایشی به وجود آمده است. در این راستا می‌توان به اثرات مفید زعفران به عنوان یک ضد اکساینده طبیعی اشاره داشت. گزارش شده است که زعفران دارای ترکیبات زیادی از جمله آلفا کروسنتین، کاروتنوئید-های محلول در آب، کروسین‌ها شامل دی، تری و پیکروکروسین و سافرانال می‌باشد (کیان‌بخت، ۲۰۰۸). کروسین، کروسنتین و سافرانال موجود در زعفران اثرات از بین برنده‌ی رادیکال‌های آزاد و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند (حسین زاده و همکاران<sup>۳</sup>؛ ۲۰۰۳؛ حسین زاده و همکاران<sup>۳</sup>؛ ۲۰۰۹؛ کیان‌بخت و قزوینی<sup>۱۱</sup>؛ ۲۰۱۱). تجویز زعفران MDA (مالون دی‌آلدئید) را کاهش

1. Paschalis

2. Nikolaidis

3. Lee

4. Goldfarb

5. Sen

6. Evans

داده است و فعالیت غیر آنزیمی کبد را افزایش داده است (جسی و کریشناکانتا ۱ ۲۰۰۵؛ اسدق و اینامدار ۲ ۲۰۱۰؛ محمد و همکاران ۲۰۱۱). مطالعات مختلفی در خصوص جلوگیری از تشکیل ROS و در نتیجه، پیشگیری از بروز عوارض ناشی از آن در گونه‌های مختلف انجام شده که تاثیرات معنی‌داری داشته است و در تحقیقی موجب کاهش معنی‌دار در میزان MDA و افزایش در میزان گلوکاتیون می‌شود که بیانگر اثر آنتی‌اکسیدانی عصاره زعفران است (پرمکومار و همکاران ۲۰۰۳). کروسین و کروسنتین به علت داشتن اثر آنتی‌اکسیدانی برای کاهش اکسیدانها عملکرد خوبی داشته است. خوردن روزانه ۱۰۰ میلی‌گرم زعفران به صورت مخلوط در شیر برای مدت ۶ هفته منجر به بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی شده است. در پژوهش مذکور، ۱۰ نفر داوطلب سالم و ۱۰ بیمار زعفران مصرف کردند، در حالی که ۱۰ بیمار با خوردن شیر نقش کنترل را داشتند. میزان حساسیت لیوپروتئین‌های خون به اکسیداسیون در بیماران ۳۵/۸ درصد، و هم‌چنین داوطلبان سالم ۴۲/۳ درصد کاهش یافت ولی در گروه کنترل به طور معنی‌دار تغییر نکرد (ورما و همکاران ۱۹۹۸).

از آن جایی که تاکنون اثرات مکمل‌سازی زعفران و تمرینات برون‌گرا به طور توأمان و بر روی انسان مورد بررسی قرار نگرفته است و با توجه به ایجاد فشار اکسایشی در فعالیت‌های سنگین و خستگی‌ساز (فعالیت اکسنتریک) و آسیب‌های غشای سلولی، این احتمال وجود دارد که به واسطه‌ی مکمل‌های طبیعی گیاهی و دارویی از جمله زعفران بتوان از افزایش فشار اکسیداتیو و پیامدهای ناشی از آن جلوگیری کرد. به همین دلیل این مطالعه با هدف یافتن پاسخ این سوال که آیا مصرف مکمل زعفران می‌تواند فشار اکسایشی ناشی از فعالیت دویدن در سراسیپی را با افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی کاهش دهد یا خیر؟ طراحی و اجرا خواهد شد.

### ۳-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش:

مطالعات زیادی نشان داده‌اند که فعالیت‌های ورزشی موجب فشار اکسایشی از طریق افزایش تولید گونه‌های اکسیژن‌واکنش پذیر می‌شود. به علاوه اکثر گزارش‌های پژوهشی حاکی از آن است که در تمرین‌های اکسنتریک با شدت بالا، سطح آنزیم‌های سلولی-عضلانی موجود در گردش خون، آسیب پروتوپلاسم و نیز پاسخ التهابی حاد در عضله افزایش می‌یابد که می‌تواند سبب خستگی، کاهش عملکرد عضلانی و طولانی شدن ریکاوری گردد. لذا ضرورت توجه به رفع فشار اکسیداتیو و بهبود ریکاوری این افراد بیشتر جلب توجه می‌کند.

از طرفی با توجه به این که مصرف آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی از جمله زعفران، با افزایش آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی و غیر آنزیمی، می‌تواند فشار اکسیداتیو و اثرات تخریبی آن را کاهش دهد و به تاخیر افتادن ریکاوری ناشی از حمله اکسیداتیو را بی‌اثر کند و نیز برای استفاده بهتر از مزایای فعالیت‌های ورزشی توسط افراد غیر ورزشکار و ورزشکار، و با توجه به عدم

1. Jessie and Krishnakantha

2. Asdaq and Inamdar

مطالعه در این زمینه بر روی نمونه‌های انسانی، ضرورت ایجاب می‌کند تا تاثیر مکمل زعفران و یک جلسه دویدن در سرایشی بر فعالیت غیر آنزیمی آنتی اکسیدانی در مردان جوان فعال مشخص گردد. با انجام این تحقیق در صورت مفید بودن مکمل زعفران می‌توان به ورزشکاران توصیه نمود که قبل از تمرینات سنگین برونگرا با مصرف زعفران از بروز آسیب‌های فشار اکسایشی و به تاخیر افتادن ریکاوری جلوگیری کنند.

۱-۴- بیان اهداف پژوهش:

۱-۴-۱- هدف کلی:

هدف کلی پژوهش حاضر عبارت از تعیین اثر عصاره زعفران بر دفاع غیر آنزیمی آنتی اکسیدانی پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان

۱-۴-۲- اهداف اختصاصی:

اهداف اختصاصی این پژوهش عبارتند از:

۱- تعیین اثر عصاره زعفران بر شاخص فشار اکسایشی (MDA) پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان

۲- تعیین اثر عصاره زعفران بر شاخص اسید اوریک پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان

۳- تعیین اثر عصاره زعفران بر شاخص بیلی روبین پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان

۱-۵- فرضیه‌های پژوهش

۱. دویدن در سرایشی در مردان جوان فعال سبب بروز فشار اکسیداتیو به طور معنی‌داری می‌شود.

۲. عصاره زعفران بر شاخص فشار اکسایشی (MDA) پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان تاثیر دارد.

۳. عصاره زعفران بر شاخص اسید اوریک پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان فعال تاثیر دارد.

۴. عصاره زعفران بر شاخص بیلی روبین پس از یک جلسه دویدن در سرایشی در مردان جوان فعال تاثیر دارد.

۱-۶- محدودیت‌های پژوهش

الف - محدودیت‌هایی که محقق تعیین می‌کند:

۱. آزمودنی‌ها دانشجویان رشته تربیت بدنی هستند.



۲. دودیدن در سرآشپزی به شیوه دودیدن در شیب منفی به مدت ۴۵ دقیقه اجرا می‌شود.
۳. از آزمودنی‌ها در پنج مرحله (قبل از بارگیری مکمل، بعد از ۱۴ روز بارگیری مکمل و قبل از فعالیت پروتکل، بلافاصله بعد از اجرای فعالیت پروتکل، یک ساعت بعد از اجرای فعالیت پروتکل) در یک زمان مشخص نمونه خونی گرفته می‌شود.

#### ب - محدودیت‌های خارج از کنترل محقق:

۱. واکنش فیزیولوژیکی متفاوت آزمودنی‌ها نسبت به مصرف مکمل
۲. رژیم غذایی آزمودنی‌ها (تا حد ممکن توسط یادمان غذایی کنترل می‌شود)
۳. بیماری‌ها و عفونت‌های پنهان آزمودنی‌ها (تا حد ممکن توسط پرسشنامه پزشکی کنترل می‌شود)
۴. شرایط روحی و میزان انگیزش آزمودنی‌ها هنگام اجرای آزمون

#### ۱-۷- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش

**رادیکال‌های آزاد:** رادیکال‌های آزاد هم به اتم یا مولکول‌هایی گفته می‌شود که یک یا چند الکترون جفت نشده دارند و در بیشتر سلول‌ها قابلیت تولید داشته و توانایی آسیب به بافت‌های مختلف را دارا می‌باشند (ویا و همکاران ۲۰۰۰؛ اوکوارا و همکاران ۲۰۰۳؛ رادو و همکاران ۲۰۱۰).

**فشار اکسیداتیو:** استرس اکسیداتیو در علم زیست‌شناسی به طور کلی برای بیان شرایطی به کار می‌رود که میزان اکسیدانت‌ها بالا باشد و یا میزان آنتی‌اکسیدانت‌ها در سلول کم باشد؛ این شرایط بگونه‌ای است که در آن غلظت رادیکال‌های آزاد اکسیژن بالاتر از سطوح بیولوژیکی می‌باشد. به طوری که استرس اکسیداتیو به شرایطی گفته می‌شود که تعادل بین تولید رادیکال‌های آزاد و قابلیت دفاعی آنتی‌اکسیدان‌ها بر هم زده شود (ویا و همکاران ۲۰۰۰؛ اوکوارا و همکاران ۲۰۰۳؛ رادو و همکاران ۲۰۱۰).

**مالون دی‌آلدئید (MDA):** اکسیداسیون لیپیدی روندی است ناشی از رادیکال‌های آزاد که در خلال آن پراکسیداسیون اسیدهای چرب انجام می‌گیرد و این روند با تولید آلدئیدهای با قدرت واکنش بالا مانند مالون دی‌آلدئید (MDA) همراه است (هارمن ۲۰۰۶). در اثر آسیب‌های اکسایشی به لیپیدها، محصولاتی از قبیل مالون دی‌آلدئید تولید می‌شود که به عنوان شاخص آسیب به چربی استفاده می‌شود. از جمله علائم بروز استرس اکسایشی و به طور دقیق‌تر پراکسیداسیون لیپید در خون، مالون دی‌آلدئید (MDA) است (جی‌لی ۱۹۹۹).

**اسید اوریک:** اسید اوریک یک محصول میانی از متابولیسم پورین است. وبه‌عنوان یک آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی مطرح می‌باشد (فیناد ۲۰۰۶).

**بیلی روبین:** بیلی روبین یک پروتئین صفرآوی است که هموگلوبین را تشکیل می‌دهد و همراه با افزایش فشارهای اکسایشی، اثرات آنتی‌اکسیدانی را در مایعات بدن افزایش می‌دهد (کائور و همکاران ۲۰۰۳).

**دویدن در سرایشی:** دویدن در سرایشی نوعی تمرین برون گرا (eccentric) می باشد که باعث افزایش طول عضله و به دلیل استرس مکانیکی سبب آسیب به سارکولم و آسیب عضلانی می شود. فرآیندهای التهابی منجر به افزایش تولید ROS و فشار اکسیداتیو می شود (جامورتاس و همکاران ۲۰۱۲).

**زعفران:** زعفران با نام علمی کروکوس ساتیوس<sup>۱</sup> از خانواده زنبقیان می باشد. زعفران به عنوان یک گیاه دارویی و ادویه ای از زمان های بسیار قدیم مورد استفاده بوده است. منظور از زعفران در این مطالعه پودر زعفران بصورت کپسول می باشد (عبدالیو ۲۰۰۴؛ بلال احمد و همکاران ۲۰۱۱).

---

<sup>1</sup> Crocus Sativus

فصل دوم  
(ادبیات و پیشینه تحقیق)

طی فعالیت‌های بیوشیمیایی که در داخل سلول‌های بدن اتفاق می‌افتد، مواد خطرناکی به نام اکسیدانها، رادیکالهای آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) تولید می‌گردد (سن ۱۹۹۵؛ ایوان ۲۰۰۰).

این مواد خطرناک باعث آسیب به مولوکولهای زیستی و سلول‌های بدن می‌شوند و با ایجاد التهاب‌های مزمن در بدن، انواع آسیب‌های بافتی و بیماری‌ها را در پی خواهند داشت. با این حال، در بدن ما یک سیستم ایمنی و سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی وجود دارد که تا حدودی با این مواد خطرناک مقابله کرده و اثرات مخرب آنها را کم می‌کند (ویا و همکاران ۲۰۰۰).

با افزایش رادیکالهای آزاد فرآیند رخ می‌دهد به نام فشار اکسیداتیو که یعنی عدم تعادل بین میزان رادیکال‌های آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن با سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی بدن. در واقع، این عدم تعادل و افزایش اکسیدانها و رادیکال‌های آزاد منجر به بروز التهاب مزمن، آسیب‌های بافتی و به دنبال آن منجر به بروز انواع سرطان‌ها، چاقی، اضافه وزن، دیابت، کبد چرب، فشار خون بالا، بیماریهای قلبی عروقی، بیماریهای عصاب و روان و بیماریهای ریوی می‌گردد (مخولوف و همکاران ۲۰۱۱).

مطالعات علمی متعددی در سراسر جهان ثابت کرده، که اگر استرس اکسیداتیو در بدن ادامه یابد باعث تولی عوامل التهابی می‌گردد. این عوامل التهابی نیز با فعال کردن بیش از ۵۰۰ ژن مختلف در سلولها، موجب فعال شدن چرخه‌های بیوشیمیایی التهابی می‌گردند. این چرخه‌های بیوشیمیایی منجر به تغییر سلول‌های طبیعی به سلول‌های سرطانی، تکثیر و ازدیاد سریع آنها و مقاومت سلول‌های سرطانی به شیمی درمانی و رادیوتراپی می‌گردد (سن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱).

امروزه در مطالعات بسیاری ثابت شده فعالیت بدنی باعث افزایش گونه‌های فعال اکسیژن و ایجاد استرس اکسیداتیو می‌شود. که طبق گزارش‌ها فعالیت‌های بیرون‌گرا مانند دویدن در سراسر شب نیز گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) و آسیب عضلانی را افزایش داده است (گلفارب و همکاران ۲۰۰۵؛ مک گنلی و همکاران ۲۰۰۹)

بنابراین، با تقویت سیستم آنتی اکسیدانی و سیستم ایمنی بدن می‌توانیم جلوی بروز بسیاری از بیماری‌های خطرناک ذکر شده را بگیریم.

که با توجه به اثرات آنتی اکسیدانی زعفران می‌توان توان دفاعی سیستم آنتی اکسیدانی را بالا برده و از آثار مخرب رادیکال‌های آزاد جلوگیری نمود (ورما و همکاران ۱۹۹۸؛ عبدالیو ۲۰۰۴؛ مهاجری و همکاران ۲۰۰۷).

## ۲-۲- مبانی نظری

### ۲-۱-۲- رادیکال‌های آزاد

رادیکال ترکیبی است که یک یا چند الکترون جفت نشده در مدار خارجی مولکول خود دارد. این ترکیب می‌تواند یک اتم یا یک مولکول باشد. بیشتر رادیکال‌ها ناپایدار و دارای انرژی

<sup>۱</sup>. Sen