



بررسی خصوصیات فیزیکی-شیمیایی و ترکیبات تغذیه‌ای دانه نوروزک و اثر آن بر عملکرد ورزشی ورزشکاران و تهیه مکمل حاصل از آن

فروغ محترمی*؛ جواد الماسی^۲، اکرم لوینی^۲، روح الله موحدی بهروز

۱. استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران.

۲. عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، همدان، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آفاق

۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، همدان، ایران

چکیده

مکمل‌های ورزشی به عنوان یکی از شاخص‌های ارگونومیک همواره مورد توجه ورزشکاران بوده‌اند. از طرفی با توجه به اثرات نامطلوب مکمل‌های شیمیایی و هورمونی، استفاده از ترکیبات طبیعی ضروری و منطقی به نظر می‌رسد. در این تحقیق تأثیر استفاده از دانه نوروزک بر افزایش عملکرد ورزشکاران (۲۰ نفر ورزشکار حرفه‌ای مرد) و تهیه مکمل غذایی حاصل از آن بررسی شد. نتایج آنالیزهای شیمیایی نشان داد دانه نوروزک دارای مقادیر مطلوبی از بتا کاروتن و آلفا توکوفرول (به ترتیب ۳۸/۸۸ و ۳۱۶/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم روغن دانه)، مواد معدنی شامل کلسیم، آهن، سدیم، پتاسیم و منیزیم به ترتیب معادل ۰/۸۵، ۰/۰۵۳، ۰/۲۸، ۰/۴۰ و ۰/۴۸ گرم درصد دانه، اسیدهای چرب ضروری (شامل اسید لینولئیک ۴۳/۸۵٪، اسید اولئیک ۳۷/۸۱٪ و اسید لینولنیک ۱/۵۸٪) و همچنین اسیدهای آمینه شاخه‌دار ۷/۰۴٪، آرژنین ۴/۱۳ و اسید گلوتامیک ۱۱/۳۳٪ می‌باشد. قبل از استفاده از پودر دانه آزمون‌های توان هوازی در آستانه بی‌هوازی (Vo2 max)، سرعت (۴۰ یارد)، توان بی‌هوازی بی‌لاکتیک (وینگیت) و چابکی (ایلی نویز) از آزمودنی‌ها برای مشخص کردن مقادیر پایه شاخص‌ها به عمل آمد. پس از مصرف ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم پودر دانه به مدت ۷ هفته و با فاصله ۲ هفته استراحت بین غلظت‌ها توسط ۲۰ نفر آزمودنی، شاخص‌های آمادگی حرکتی ذکر شده مجدداً اجرا شدند تا تأثیر مصرف مکمل بر شاخص‌های منتخب مشخص گردد. نتایج نشان داد دانه نوروزک با داشتن کربو هیدرات، فیبر، اسیدهای چرب ضروری، مواد معدنی، ویتامین‌ها و انواع اسیدهای آمینه مورد نیاز برای ورزشکاران دارای مواد لازم و ضروری برای افزایش عملکرد ورزشکاران می‌باشد. پس از انجام تست‌های ورزشی نتایج نشان داد که اثر این دانه بر روی فاکتورهای وینگیت ۳۰ ثانیه پا و Vo2 max دارای افزایش معنی‌دار و بر روی فاکتورهای ۴۰ یارد سرعت و ایلی نویز چابکی دارای کاهش معنی‌دار بود. نتایج حاصل از ارزیابی حسی نیز نشان داد که پودر مکمل حاصل از دانه نوروزک نسبت به نمونه شاهد پذیرش کلی بیشتری در بین ورزشکاران داشت.

واژگان کلیدی: دانه نوروزک، مکمل ورزشی، Vo2 max، عملکرد ورزشکاران.

۱. مقدمه

از مهم‌ترین نکاتی که در سلامتی یک ورزشکار نقش تعیین کننده دارد اهمیتی است که او به تغذیه خود می‌دهد. تغذیه مناسب همچنین اثرات مهمی در کارایی ورزشی ورزشکار دارد. نیاز بدن انسان به مایعات و انرژی که از راه مواد غذایی تامین می‌شود بر حسب سن، جنس، وضعیت بدنی و نوع ورزشی که انجام می‌دهد متفاوت است و این نیاز باید بر حسب شرایط بطور مناسبی تعدیل شود. بنابراین باید انرژی مورد نیاز برای فعالیت ورزشی را از ترکیب مناسبی از کربوهیدرات، چربی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها بدست آورد. مکمل‌های غذایی رژیمی حاوی مواد مغذی هستند که فقدان و یا کمبود یک یا چند ماده مغذی اولیه در رژیم غذایی را تکمیل می‌نمایند و از طریق ارتقاء عملکرد و یا پیشگیری از اختلالات دستگاه‌های مختلف بدن موجودات، افزایش سلامت را فراهم می‌سازند بعلاوه مکمل‌های ورزشی محصولاتی هستند که برای بالابردن کارایی ورزشکاران استفاده می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهند به طور متوسط ۵۹ درصد ورزشکاران برجسته و ۴۳ درصد از ورزشکاران عادی از مکمل‌های

¹. f.mohtarami@urmia.ac.ir



ورزشی استفاده می کنند. لذا با توجه به معایب مکمل های شیمیایی در این تحقیق اقدام به آنالیز کامل دانه نوروزک و بررسی اثر آن بر افزایش عملکرد ورزشکاران و تهیه مکمل ورزشی و رژیم گیاهی از دانه نوروزک شد.

دانه نوروزک به عنوان یک منبع گیاهی و بدون عوارض جانبی دارای کربوهیدرات ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، ویتامین ها، پروتئین ها، فیبرهای محلول و نامحلول در آب و آنتی اکسیدان های طبیعی مورد نیاز ورزشکاران است. نوروزک گیاهی پایا از خانواده نعناعیان و بومی مناطق کویری جنوب خراسان است (راشد محصل، ۱۳۷۳). شکل خاص برگ ها بویژه پرزهای سفید دو طرف برگ و حالت چرمی آن مقاومت گیاه را در برابر گرما و نور خورشید بالا می برد با نفوذ ریشه به اعماق بیش از ۲۰ متر، ذخایر آب زیرزمینی در اختیار گیاه قرار می گیرد و همچنین باعث می شود که گیاه سال های خشک را بخوبی پشت سر بگذارد. رنگ روغن استخراج شده با هگزان را زرد روشن گزارش کرده اند. طبق نتایج آزمایش های کیفی فوتو شیمیایی، دانه فاقد آلکالوئیدها و گلیکوزیدهای سیانورزا بوده است (حداد خداپرست، ۱۳۷۲). از طرفی عدم وجود قندهای نفخزا و تبدیل بالغ بر ۹۰٪ از پروتئین به اسید آمینه در اثر آنزیم پپسین پس از ۲ ساعت بدون فرایند حرارتی نشانگر عدم حضور آنتی پپسین و آنتی تریپسین در آن بوده است که البته این موضوع باید مورد مطالعه بیولوژیک قرار گیرد. از موسیلاژ، اسانس، روغن و پروتئین این گیاه می توان استفاده کرد. اسیدهای چرب آن شامل اسید پالمیتیک، اسید پالمیتولئیک، اسید استئاریک، اسید اولئیک، اسید لینولئیک، اسید لینولئیک و اسید آراشیدونیک می باشد. اسید چرب غالب این گیاه اسید لینولئیک (۴۴٪) و اولئیک (۳۷٪) می باشد که هر دوی آنها ارزش تغذیه ای بسیار خوبی دارند (حداد خداپرست، ۱۳۷۲). اسید لینولئیک موجود در دانه نوروزک (۱.۵٪) است که اهمیت این اسیدهای چرب ضروری در تغذیه به اثبات رسیده است. در حدود ۲۰ نوع اسید آمینه در دانه آن وجود دارد که از مهم ترین آنها می توان اسپارتیک اسید، ترئونین، گلوتامیک اسید، پرولین، آلانین، سیستئین، متیونین، تیروزین، فنیل آلانین، لیزین و آرژنین را نام برد که اهمیت آنها نیز در تغذیه و به خصوص در تغذیه و عملکرد ورزشکاران در روز مسابقه به اثبات رسیده است. نوروزک دارای خواص دارویی متعددی از جمله خواص ضد درد، ضد التهاب، آرام بخش، کاهش دهنده قند خون و آنتی اکسیدان می باشد که توسط سایر محققان نیز به اثبات رسیده است. تحقیقات بر روی این گیاه مبین وجود خواص نوتروسوتیکال است (مدرس و همکاران، ۱۳۸۶). اثر ضد هایپرگلیسمی این گیاه مشخص شده است (کرس، ۱۹۸۴). و همچنین اثر ضد درد و ضد التهابی این گیاه نشان داده شد (هاگمن، ۱۹۷۶). پوشش موسیلاژی نوروزک ماده ای با ارزش از نظر تغذیه ای می باشد. موسیلاژ گونه دیگری از این خانواده تحت عنوان سالویا کاردیواسه در آمریکا پس از استخراج به عنوان قوام دهنده یا پرکن در صنایع غذایی مورد استفاده قرار گرفت (جنتری و همکاران، ۱۹۸۸).

امروز بیش از هر زمان دیگری ارزش فعالیت های بدنی و نقش آن در سلامت شناخته شده است. در واقع زندگی ماشینی، فعالیت های حرکتی روزمره را کاهش داده و برای جلوگیری از بروز بسیاری از بیماری ها ورزش امری ضروری است. گاهی یک ورزشکار فراتر از حفظ سلامتی در رشته ای خاص جهت کسب مقام قهرمانی کوشش مستمر می نماید که در این شرایط تمامی عوامل در بدن تغییر می کنند. قلب، ریه، دستگاه گوارش، هورمون ها، سیستم عصبی و بخصوص ماهیچه ها نیاز به تطابق با وضعیت جدید دارند. در واقع هیچ استرس و فشاری مانند یک ورزش سنگین و طولانی مدت روی بدن تأثیر نمی گذارد. بنابراین جهت کسب مقام قهرمانی یکی از مسایل مهم، تغذیه ورزشکاران است.

در این تحقیق سعی بر آن است که مکمل غذایی، با طعم مطلوب و با فرمولاسیون مناسب تهیه کنیم که با دانه گیاه نوروزک غنی شده باشد. به طور کلی مواد مغذی مورد نیاز که برای تغذیه ورزشکاران در نظر گرفته شده است شامل کربوهیدرات ها، پروتئین، چربی ها و آب به عنوان درشت مغذی ها و ویتامین ها و مواد معدنی به عنوان ریزمغذی ها می باشند.

1. Kerese
2. Hagemann
3. Gentry & MC grohan



دانه نوروزک با داشتن اسیدهای آمینه مورد نیاز ورزشکاران (از جمله، اسیدآسپارتیک، اسید گلوتامیک، آرژنین، اسیدهای آمینه زنجیره‌دار، تریپتوفان)، اسید چرب لینولئیک به عنوان امگا ۳، مواد معدنی از جمله آهن، سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم و همچنین موسیلاژ و فیبر به عنوان کربوهیدرات و همچنین آنتی اکسیدان‌های طبیعی دارای مواد مورد نیاز ورزشکاران است. هدف ما اینست که در آینده تأثیر مکمل غذایی تهیه شده را بر روی بیماری‌ها و به منظور پیشگیری از انواع بیماری‌ها مورد بررسی قرار دهیم. کارخانه‌های تولید کننده مواد غذایی و به ویژه پودرهای غذایی، تمامی داروخانه‌ها و مؤسسات تولید کننده و فروش داروها و مکمل‌های گیاهی و تجاری، خانه سالمندان، کلینیک‌های تخصصی تغذیه و رژیم درمانی و باشگاه‌های ورزشی و تیم‌های ورزشی می‌توانند از این مکمل استفاده کرده یا در جهت تولید آن اقدام نمایند. با توجه به معایب مکمل‌های شیمیایی و محدودیت مصرف آنها، در این تحقیق اقدام به تهیه مکمل گیاهی بدون عوارض جانبی از دانه نوروزک شد و هدف از این تحقیق مطالعه اثر ترکیبات تغذیه‌ای دانه نوروزک بر افزایش عملکرد ورزشکاران و تهیه مکمل غذایی حاصل از آن بود.

۲. مواد و روش‌ها

بذر نوروزک در اوایل خرداد ماه از منطقه سمنان جمع آوری و تا زمان انجام آزمایشات در سردخانه بالای صفر درجه نگهداری شد.

۲-۱ اندازه گیری خواص فیزیکی و ترکیبات شیمیایی دانه نوروزک

خواص فیزیکی شیمیایی دانه نوروزک شامل وزن هزار دانه، وزن مخصوص دانه، درصد مغز به کل دانه، رطوبت، ماده خشک، خاکستر، نشاسته، چربی، پروتئین، پکتین، فیبر خام و اندیس‌های شیمیایی روغن دانه براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (AOAC, 2002).

تعیین ترکیب اسیدهای چرب روغن

با استفاده از کروماتوگرافی گازی ترکیب اسیدهای چرب روغن دانه نوروزک تعیین شد. متیله کردن روغن و هیدرولیز اسیدهای چرب تشکیل دهنده تری گلیسریدهای روغن نوروزک با روش پیشنهادی انجمن متخصصین شیمی تجزیه آمریکا انجام گرفت. ستون مورد استفاده BPX70 به ابعاد $0.22\text{mm} \times 30\text{m}$ ، قطر فاز ساکن ۰.۲۵ میکرومتر، دمای ستون ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد، آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای با دمای ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد، دمای محل تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و گاز حامل هلیوم با فشار ۲۰ پوند بر اینچ مربع بود (AOAC, 2002).

تعیین ترکیب اسیدهای آمینه پروتئین

اسیدهای آمینه موجود در پروتئین دانه با دستگاه تجزیه اسیدهای آمینه اندازه‌گیری شد. ابتدا چربی مغز دانه‌های خرد شده بوسیله دستگاه سوکسله و حلال متانول-کلروفرم با نسبت ۲ به ۱ طی مدت ۱۲ ساعت استخراج گردید. بخش بدون چربی در 100°C به مدت ۲ ساعت خشک شد و پس از سرد شدن در دسیکاتور، ۰.۲ گرم از آن وزن گردید و به کمک روش گریس اسیدهای آمینه آن هیدرولیز شد. (۵ml اسید کلریدریک ۶ نرمال به مدت ۱۷ ساعت در 121°C). برای جلوگیری از اکسیداسیون اسیدآمینه سیستمین درب ظروف هیدرولیز پس از پر شدن با گاز ازت تحت خلاء مسدود گردید، سپس بخش هیدرولیز شده، تحت خلا تغلیظ و در مجاورت سود خشک شد. آن گاه به نسبت یک بخش اسید آمینه به ۴۰ بخش تامپون $\text{PH}=2$ مخلوط شد و ۲۰ میکرولیتر آن به دستگاه تجزیه اسیدآمینه تزریق شد.



اندازه‌گیری عناصر معدنی

مواد معدنی شامل کلسیم، آهن، سدیم، پتاسیم و منیزیم با دستگاه جذب اتمی^۱ اندازه‌گیری شد. برای این منظور ابتدا ۵ گرم از دانه نوروژک را آسیاب نموده سپس نمونه را داخل بوته چینی ریخته و روی شعله مستقیم قرار داده شد، بدین ترتیب تمام مواد آلی موجود در نمونه سوخته و خاکستر آن که شامل مواد معدنی بود باقی ماند. سپس ۵ ساعت داخل کوره در دمای ۵۰۰°C قرار داده شد. برای اطمینان از حذف کامل مواد آلی موجود در خاکستر، هضم اسیدی انجام گرفت، بدین ترتیب که ۱۰ سی سی اسید یک به یک اضافه کرده و کمی در حمام آب گرم حرارت داده شد تا تقریباً خشک شد. سپس HCl ۰,۱ اضافه کرده و در بالن ژوژه با همان HCl به حجم رسانده شد. از نمونه‌ها مقادیری مختلف تهیه شد و بعد از استاندارد کردن توسط دستگاه جذب اتمی بر حسب ppm و % با توجه به مقدار عنصر مورد نظر اندازه‌گیری گردید. پس از آن ضریب رقت اندازه‌گیری و مقدار عنصر در این ضریب رقت ضرب شد.

اندازه‌گیری توکوفرول‌ها

برای اندازه‌گیری توکوفرول‌ها بر حسب آلفا توکوفرول از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا^۲ استفاده شد. اجزاء یک ترکیب از نظر کیفی و کمی البته با در دست داشتن شاهد جداسازی و اندازه‌گیری شد. بدین منظور ستون لیکروسرب ۵-۶۰ SI با ابعاد ۴,۶mm × ۲۵۰mm و اندازه ذرات ۵ میکرومتر، اتوسمپلر اسپارک تریاتلون، پمپ کا هزار و دتکتور فلورسنس آر-اف ۵۵۱ مورد استفاده قرار گرفت. فاز متحرک هگزان نرمال: ایزوپروپانول (۶:۹۴) انتخاب و استفاده شد. سرعت جریان فاز متحرک ۰,۵ میلی لیتر در دقیقه بود. بر اساس زمان ماند آلفا توکوفرول ترکیبات توکوفرولی در نمونه روغن مشخص گردید. جهت تعیین مقدار از روش استاندارد خارجی استفاده شد. در این آزمایش از دتکتور UV یا فلورسنت استفاده شده است که طول موج آن بر اساس روش آزمون مشخص شد.

اندازه‌گیری کاروتن‌ها

برای اندازه‌گیری کاروتن‌ها بر حسب بتاکاروتن از دستگاه اسپکتروفتومتر^۳ استفاده گردید که تابش الکترومغناطیسی در ناحیه مرئی و ماوراء بنفش جذب ماده شده است و از روی شدت جذب مقدار ماده تعیین شد. برای تعیین بتا کاروتن با توجه به فتو مترهایی که دستگاه دارد ماکزیمم جذب در هر طول موج مشخص شده و مقدار بتا کاروتن بر حسب درصد تعیین شد.

۲-۲ بررسی تأثیر پودر دانه نوروژک بر افزایش عملکرد ورزشکاران

روش کار

قبل از استفاده از پودر دانه آزمون‌های سنجش ترکیبات بدن (وزن، قد، قد نشسته و چربی)، توان هوازی در آستانه بی هوازی (Vo2 max)، سرعت (۴۰ یارد)، توان بی هوازی بی لاکتیک (وینگیت) و چابکی (مارپیچ) از آزمودنی‌ها با میانگین سن ۳/۶ ± ۱۸/۸۶، میانگین وزن ۸/۲۸ ± ۶۴/۶۹ و میانگین قد ۱۷۴/۵ ± ۶/۵۵ گرفته شد. برای اینکار آزمودنی‌ها قبل از تست ۲۰ دقیقه به گرم کردن پرداختند و هر کدام از تست‌ها در طی ۳ تکرار بدون مصرف مکمل و به عنوان نمونه شاهد از آنان به عمل آمد سپس مقدار ۳۰ و ۴۰ و ۵۰ گرم پودر دانه به مدت ۷ هفته مورد استفاده قرار گرفت و پس از ۲۰ دقیقه گرم کردن آزمون‌های ذکر شده در بالا در ۳ تکرار انجام شد.

1. SpectrAA, Varian, Australia
2 HPLC, Knauer, Germany
3 Carry 50 scan, Varian, Australia



توان هوازی در آستانه بی هوازی (تست بروس)

آزمون بروس توسط دستگاه تردمیل^۱ جهت تعیین توانایی دستگاه قلبی-تنفسی انجام شد. این آزمون دارای ۷ مرحله بود که در آغاز فرد بر روی نوارگردان راه رفته و با افزایش سرعت و شیب از مرحله سوم و چهارم به راه رفتن سریع پرداخت. هر مرحله از آزمون بروس ۳ دقیقه بود. مقیاس حداکثر اکسیژن مصرفی میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه بود.

تست سرعت ۳۶ متر (۴۰ یارد)

برای اینکار ابتدا افراد تحت آزمون در جایگاه ایستادند، دستگاه ۵ سنسور داشت و به محض زده شدن استارت دستگاه آزمودنی ها شروع به دویدن کردند و مسافت ۳۶ متر را با حداکثر سرعت دویدند این تست ۳ بار انجام شد و کمترین زمان بهترین رکورد بود که برای افراد ثبت شد.

تست چابکی (ایلی نویز)

این آزمون شامل دویدن به طور مارپیچ در یک مسیر معین بود. این مسیر به طول ۵۰ متر که در آن چهار مانع به شکل مخروط به فاصله ۳ تا ۳ متر از یکدیگر قرار داشتند. آزمودنی پس از شنیدن علامت مربی برای شروع، طول مسیر را با حداکثر سرعت طی کرد. نمره از زمان دویدن مسیر آزمون بدست آمده است که هر چه کمتر، بهتر بود.

تست توان بی هوازی بی لاکتیک (وینگیت موناوک)

این آزمون توسط دستگاه ارگومتر^۲ اندازه گیری شد که حداکثر تلاش ۳۰ ثانیه ای بر روی دوچرخه کارسنج بود. بالاترین بازده توان به صورت اوج توان ثبت شد که طی ۳ ثانیه اول رخ داد. توان متوسط در ۳۰ ثانیه بود که بنام شاخص توان گلیکولیز بی هوازی نامیده شد (استقامت موضعی). عملکرد سوم شاخص خستگی بود که درجه میزان افت و تنزل توان را نشان داد. نتایج توان به صورت مطلق بر حسب وات بیان شد.

۲-۳ تهیه پودر مکمل با استفاده از دانه نوروک

برای تهیه این پودر ابتدا مقدار ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم دانه نوروک داخل دستگاه فر نوری کنوود^۳ مدت زمان ۲۰ دقیقه و درجه حرارت ۱۲۰ درجه سانتی گراد پخت شد، سپس برشته کرده و توسط دستگاه ۸۰ - sunny MD:sc آسیاب شد. پودر حاصل را با ۷٪ شیرین کننده ایزومالت و ۰/۰۰۰۱٪ (۰/۰۰۰۱۱) گرم به ازای ۱۰۰ گرم نمونه) طعم دهنده کاکائو مخلوط کرده به صورت پودر مکمل تهیه گردید.

ارزیابی حسی

بدین منظور ارزیابی حسی با استفاده از آزمون چشایی به روش هدونیک^۵ نقطه ای (از خیلی بد: ۱ تا خیلی خوب: ۵) انجام گرفت. داوران ۵ نفر از ورزشکاران حرفه ای بودند. نمونه مکمل تولید شده حاوی ۵۰ گرم پودر دانه نوروک در اختیار ورزشکاران قرار گرفت و از نظر طعم و مزه، بافت و پذیرش کلی ارزیابی شد.

1 Treadmill, technogym, Italia
2. Ergometer 881e Arm , technogym, italia
3. Flavor wave kenwood, kenwood, England



۴-۲ تجزیه و تحلیل آماری

نتایج بدست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم افزار Mstat-c^{۱۱} نسخه ۱/۴۲ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای این منظور اثر دانه نوروک در ۳ مقدار ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم بر عملکرد ورزشکاران در قالب طرح کاملاً تصادفی و آنالیز واریانس یک طرفه انجام گردید. هریک از نمونه‌ها آماده و آزمون‌های مربوطه شامل vo2max، سرعت، وینگیت ۳۰ ثانیه پا، ماریچ، در سه تکرار اندازه‌گیری شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($P < 0.05$) مورد مقایسه قرار گرفتند و جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

۳ نتایج و بحث

۳-۱ ارزیابی ارزش تغذیه‌ای دانه نوروک

با توجه به اهمیت درشت مغذی‌ها که شامل (پروتئین، کربوهیدرات، چربی و آب) و ریز مغذی‌ها که شامل (مواد معدنی و ویتامین) می‌باشد، در افزایش عملکرد ورزشکاران، در این تحقیق اقدام به آنالیز کامل دانه نوروک نمودیم که نتایج آن به شرح زیر است.

جدول ۱، نتایج تجزیه شیمیایی دانه کامل و مغز نوروک را نشان می‌دهد. بیشترین ضریب تغییرات در دانه کامل نوروک به درصد نشاسته و پکتین مربوط می‌باشد. تغییر این دو جزء در بذرها احتمالاً به میزان رسیدگی دانه وابسته است. تغییرات مربوط به خاکستر، پروتئین و فیبر بسیار اندک می‌باشد و مقدار این ترکیبات از ثبات بیشتری برخوردار است. فیبر خام در مغز دانه برعکس دانه کامل، ضریب تغییرات نسبتاً بالایی دارد، تغییرات فیبر خام به میزان رسیدگی دانه وابسته است و تغییرات مقدار پوسته دانه در مغز دانه باعث نوسانات موجود در اندازه‌گیری شده است.

تا کنون اهمیت پروتئین، کربوهیدرات، فیبرهای محلول و نا محلول در آب بر افزایش عملکرد ورزشکاران به اثبات رسیده است. جکندراپ^۱ (۲۰۰۴)، در مقاله خود تحت عنوان نقش کربوهیدرات در تمرین و عملکرد نشان داد که مصرف کربوهیدرات، در ورزش‌های طولانی مدت که بیشتر از ۲ ساعت طول می‌کشد، باعث افزایش عملکرد شده است. مصرف مکمل‌های پروتئینی به همراه ال-گلوتامین و اسیدهای چرب زنجیره‌دار باعث افزایش توده بدنی و افزایش عملکرد شده است (کالکر و همکاران، ۲۰۰۴). در ورزش‌هایی با شدت بالاتر اثر کربوهیدرات کمتر مشهود می‌شود ولی در این تمرینات هم کربوهیدرات نقش اصلی را بازی کرده است. پروتئین‌ها مواد مغذی اصلی هر سلول زنده هستند و پروتئین‌ها مسئول انجام اعمال گوناگونی هستند (جاویز، ۲۰۰۰). نقش آن‌ها از تشکیل ماده انقباضی عضلات گرفته تا ساختن بعضی از هورمون‌ها، آنزیم‌ها و آنتی کورها، تبدیل انرژی شیمیایی به کار و انتقال اکسیژن و هیدروژن متنوع می‌باشد. بردلی - پوپوویچ و همکاران^۴ (۲۰۰۲)، در پژوهشی ثابت کردند که رژیم‌های غذایی پر پروتئین برای همه مردم به ویژه کسانی که تمرینات مقاومتی انجام می‌دهند مؤثر واقع شده است. ورزشکاران قدرتی نیاز به پروتئین بیشتری نسبت به مردم عادی دارند. ورزشکاران قدرتی برای رشد عضلات و انرژی مورد نیاز عضلاتشان نیاز به کاتابولیسم پروتئین یا دگرگونی بافت‌ها دارند بنابراین نیازشان به پروتئین بیشتر است (فیلیپس، ۲۰۰۴).

نتیجه اندازه‌گیری درصد اسیدهای چرب دانه نوروک در جدول ۲ آورده شده است. گونه اهلی دیگری به نام سالویا اجیپتیکیا در پاکستان و هندوستان، میزان روغنی برابر ۱۷/۴٪ داشت که به مراتب از روغن نوروک کمتر بود (وبر و همکاران، ۱۹۹۱). ولی از نظر ترکیب درصد اسیدهای چرب تشکیل دهنده تری گلیسریدهای آن کمی به تری گلیسریدهای روغن نوروک شباهت داشت.

1. Jeukendrup
2. Colker et al
3. Jarvis
4. Bradley-Popovich et al
5. Philips
6. Weber et al



ولی نوع اسیدهای چرب تشکیل دهنده سه گونه دیگر در آمریکا فاقد هر گونه شباهتی با اسیدهای چرب نوروزک بود و روغن آنها در گروه روغن‌های نیمه خشک شونده قرار گرفت. مهمترین ویژگی روغن نوروزک که سبب ارجعیت آن بر روغن‌های گونه دیگر شده است، زیاد بودن اسید اولئیک آن می‌باشد (حدود ۳۷ درصد) که تا به حال در هیچ یک از گونه‌های دیگر وجود بیش از ۱۰ اسید اولئیک گزارش نشده است.

با توجه به اینکه تمرینات ورزشی منجر به افزایش سوخت و ساز در اسیدهای چرب به عنوان یک منبع انرژی بهبود دهنده عملکرد ورزشکار در مسابقات استقامتی شدند، از لحاظ تئوری توانست صرفه‌جویی در مصرف گلیکوژن بدن ایجاد نماید (کریدر، ۲۰۰۳). برنامه‌های استراتژیک یک تیم علاوه بر برنامه‌های تمرینی، به استراتژی‌های رژیم در جهت افزایش مقدار تری‌گلیسریدها یا سطح اسیدهای چرب، گرسنگی کشیدن و حتی تزریق لیپید به جریان خون بستگی دارد (دریسل، ۲۰۰۰). چربی‌ها منبع انرژی اولیه به حساب می‌آیند و حدود ۷۰ درصد از کل انرژی مورد نیاز بدن در حالت استراحت و پنجاه درصد انرژی مورد نیاز را در ورزش‌های سبک تا متوسط تأمین می‌کنند. در ورزش‌های طولانی که بیش از سه ساعت طول بکشد چربی‌ها تا ۸۰ درصد انرژی مورد نیاز را تأمین می‌کنند. بسیاری از ویتامین‌ها یعنی ویتامین‌های محلول در چربی فقط از طریق چربی‌ها وارد بدن می‌شوند و چربی زیر پوستی افراد سبب حفظ تعادل گرمایی و حرارت بدن می‌شود. ارینگتون و ادگرتون (۱۳۷۷)، در کتاب خود عنوان نمودند چربی یک منبع انرژی بسیار مهم به هنگام ورزش می‌باشد. در فعالیت‌های ورزشی درازمدت سبک یا متوسط، سطح اسیدهای چرب آزاد نقش مهمی را در جذب و مصرف چربی‌ها ایفا می‌کند. در واقع ظرفیت عضلات ورزشیده در تمرینات استقامتی در جذب و اکسایش اسیدهای چرب افزایش می‌یابد. در ورزشکاران با توجه به اینکه در چه رشته‌ای فعالیت می‌کنند مقدار درصد مطلوب چربی بدن متفاوت است. مسلماً در رشته‌های سرعتی و قدرتی مقدار آن کم و در رشته‌های استقامتی مقدار درصد مطلوب بیشتر است. امروزه ثابت شده است که میزان درصد چربی بدن ورزشکاران یکی از عوامل مطلوب در آمادگی و توانایی‌های جسمانی است که می‌تواند در موفقیت ورزشکاران تأثیرگذار باشد. این میزان درصد در هر رشته ورزشی متفاوت است اما نکته بسیار مهم اینکه هرگز درصد چربی بدن ورزشکاران نباید کمتر از هفت درصد وزن ایشان شود.

جدول ۳ درصد اسیدهای آمینه پروتئین نوروزک را نشان می‌دهد. میانگین درصد اسیدهای آمینه پروتئین نوروزک که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح حداقل ۵ درصد اختلاف معنی‌داری نداشته است. در این تحقیق اسیدهای آمینه پروتئین دانه نوروزک با اسیدهای آمینه پروتئین تخم مرغ مقایسه شد. ارزش پروتئینی تخم مرغ ۱۰۰ در نظر گرفته شده است. اسیدهای آمینه تخم مرغ با اسیدهای آمینه نوروزک برابر بوده و همچنین نسبت اسیدهای آمینه نوروزک به اسیدهای آمینه تخم مرغ بیشتر می‌باشد. وبر و همکاران در سال (۱۹۹۱) عنوان کردند درصد اسیدهای آمینه دانه این گیاه از گونه اهلی شده آن در آمریکا و مکزیک کمتر بوده است که به نظر می‌رسد این امر در نتیجه وحشی بودن نوروزک حاصل می‌شود. اسیدهای آمینه گلوتامیک و سیستئین به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را شامل شدند. مقادیر اندیس‌ها و مشخصات روغن خام نوروزک در جدول ۳ نمایش داده شده است.

کشاورز (۱۳۸۸)، عنوان کرد اسید آسپارتیک به سبب ساختمان شیمیایی، دارای نقشهای متابولیکی بسیار بوده است. یکی از ویژگی‌های آن جلوگیری از تجمع اسید لاکتیک در بدن می‌باشد. از ویژگی‌های شیمیایی آن این است که آمونیوم را به خود جذب می‌کند آمونیوم (NH₃) ترکیبی بسیار سمی بوده که هنگام فعالیت شدید یا طولانی در بدن جمع می‌شود. اسید آسپارتیک همراه با آرژنین به سرعت سبب خنثی شدن این ماده سمی می‌شود. کشاورز (۱۳۸۸)، معتقد است تریپتوفان درد را تسکین داده و همچنین چون هنگام فعالیت طولانی مقدار آن در خون کاهش می‌یابد، سبب خستگی زودرس می‌شود. اسیدهای آمینه آرژنین و گلیسین در تحریک ترشح هورمون رشد خود بدن تأثیر دارند. اسید گلوتامیک فراوانترین اسید آمینه موجود در عضلات است که نقش مهمی در تولید انرژی دارد و برای این کار خود به ویتامین ب_۶ و ب_۳ نیازمند است (کریدر، ۲۰۰۰). آلانین

1. Kreider
2. Driskell



تا اندازه‌های شبیه گلوتامین است و در افزایش حجم سلولی نقش مهمی ایفا می‌کند آلانین آمینو اسیدی است که به مقدار زیاد حین تمرین شدید با وزنه و تجزیه بافت عضلانی آزاد می‌شود. همچنین کریدر معتقد است تورین بعد از گلوتامین فراوان ترین آمینو اسید موجود در عضلات است و تا حدودی تقلید کننده عمل انسولین است و جذب گلوکز و متابولیسم پروتئین‌ها در عضلات را ارتقا می‌دهد تمرین شدید و دیگر انواع استرس سطح تورین را در بدن به سرعت کاهش می‌دهد. هیچ مطالعه علمی مناسب انجام نشده است که نشان دهد که مصرف مکمل‌های خوراکی اسیدهای آمینه، منجر به آزاد سازی هورمون رشد قبل از تمرین قدرتی می‌شود که خود باعث افزایش توده عضلانی و افزایش قدرت می‌باشد. در نتیجه استفاده از مکمل‌های اسید آمینه برای تحریک آزادسازی هورمون رشد در ورزشکاران توصیه نمی‌شود. نتیجه اندیس‌ها و مشخصات روغن خام نوروزک در جدول ۴ آمده است.

برای مشخص کردن اختلاف روغن حاصل از مغز دانه و دانه کامل، مواد غیر صابونی شونده را اندازه‌گیری نمود و در مورد اندیس‌ها و دیگر مشخصات، فقط روغن دانه کامل مورد ارزیابی قرار گرفت (حداد خداپرست، ۱۳۷۳). مواد غیر صابونی شونده روغن حاصل از مغز، ضریب تغییرات بالایی داشته که به نظر می‌رسد دلیل آن، تغییر در میزان پوسته مغز دانه همراه دانه بوده است و در مقابل، تغییر در مواد غیرصابونی شونده در مغز دانه ضریب تغییرات بسیار کمی داشته است. علت افزایش مقدار مواد غیر صابونی شونده، محلول بودن بخشی از موسیلاژ پوسته دانه در حلال‌های آلی بوده که این امر موجب شده رنگ روغن زرد زعفرانی گردد، در صورتی که روغن مغز دانه سفید مایل به زرد بوده است. زیر صفر بودن نقاط ذوب و انجماد روغن این دانه موجب شده که از آن در روغن‌های سالاد و سس مایونز استفاده شود. اندیس یدی آن ۱۰۶ است که این مقدار از اندیس یدی روغن‌های مایع موجود در بازار، نظیر روغن آفتابگردان، سویا و ذرت به مراتب کمتر است از اینرو این روغن برای آشپزی بسیار مناسب بوده و در صورت هیدروژناسیون به هیدروژن کمتری نیاز دارد. نتیجه اندازه‌گیری مواد معدنی و ویتامین‌های دانه نوروزک در جدول ۵ آورده شده است.

کرونفلد^۱ (۲۰۱۱)، نشان داد که عملکرد ورزشکاران با عرق کردن که منجر به کاهش مایعات و الکترولیت‌ها در بدن می‌شود، کاهش یافته است. کاهش پتاسیم خارج سلولی قابلیت تحریک پذیری نورون‌های ماهیچه‌ای را کند کرده است همچنین وی نشان داد سدیم باعث حفظ آب در بدن می‌شود. به هر حال عملکرد ورزشکاران با جایگزینی آب و الکترولیت‌ها قبل، حین و بعد از ورزش بهبود می‌یابد. مکمل‌های تغذیه‌ای به منظور جبران کمبود مواد غذایی در نتیجه رژیم‌های کم کالری و برای افزایش سوخت و ساز و تحریک کاهش وزن مورد استفاده قرار می‌گیرند (دویر، ۲۰۰۵). هدف از استفاده از مکمل‌های غذایی این است که اگر یک ماده مغذی از رژیم غذایی کم شد یک مکمل که شامل یک ماده معدنی یا مجموعه‌ای از ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشد، برای جبران آن کمبود استفاده شود. اورسو و کلارکسون^۳ (۲۰۰۳)، نشان دادند که به طور کلی در بدن یک سری رادیکال‌های آزاد تشکیل می‌شود. به طور کلی تمرین باعث تشکیل رادیکال‌های آزاد بیشتر در ماهیچه‌ها و در نتیجه استفاده بیشتری از آنتی اکسیدان‌ها شده است. ماستالوید و همکاران^۴ (۲۰۰۴)، نشان دادند که ویتامین‌های E & C بر روی رادیکال‌های حاصل از اکسیداسیون لیپیدها تأثیر می‌گذارد. ورزش‌های شدید و طولانی باعث لاکتیک اسیدی شدن از طریق انباشته شدن یون هیدروژن در خارج عضلات می‌شوند (کلر مایر و همکاران، ۲۰۰۶). استفاده از قرص‌های با فرمولاسیون جذب نانو که شامل مواد معدنی، آنتی اکسیدان و آنزیم پروتئاز پاپائین بود باعث کاهش مقدار لاکتات می‌شود.

کشاورز (۱۳۸۸)، به این نتیجه رسید که دریافت مقادیر کافی منیزیم برای عملکرد طبیعی عضله لازم است کمبود یا ازدیاد در بافت آن باعث گرفتگی یا تشنج عضله می‌شود. منیزیم در بیش از ۳۰۰ واکنش آنزیماتیک داخل بدن شرکت دارد که از جمله

1. Kronfeld
2. Dwyer
3. Urso & Clarkson
4. Mastaloudis et al
5. Kellermayer et al



می توان به فعال شدن آمینواسیدها، انقباض عضلات قلب و عضلات نرم، سنتز پروتئین و از همه مهمتر برای ورزشکاران رشته های قدرتی اشاره کرد (کریدر، ۱۹۹۹). اهمیت برخی از عملکردهای این عناصر کم مقدار هم به ورزشکاران استقامتی و هم به ورزشکاران قدرتی ربط دارد. کلیسم بدن توسط عرق کردن از بدن خارج می شود به همین دلیل پزشکان به ورزشکاران و افرادی که فعالیت بدنی شدید دارند، توصیه می کنند تا حتماً برای جبران از دست دادن کلیسم خون خود از شیر و مواد لبنی به میزان کافی در رژیم غذایی خود استفاده کنند. کمبود پتاسیم به ندرت در ورزشکاران اتفاق می افتد. نیاز بدن به پتاسیم حتی با ورزش کردن طولانی در هوای گرم، با خوردن یک رژیم معمولی برآورده می شود. کریدر (۲۰۰۳)، اشاره کرد ورزشکاران احتمالاً نیاز به آهن بیشتری نسبت به غیرورزشکاران ندارند. عرق کردن شدید در طی ورزش تنیس منجر به کرامپ های عضلانی می شود که این کرامپ ها در نتیجه کاهش سدیم بود اگر چه کاهش یون های دیگر نیز بی تأثیر نبودند (برگرون، ۲۰۰۳). عدم توازن در سدیم، پتاسیم و کلر باعث کاهش عملکرد می شود و جایگزینی مایعات بدن از طریق نوشیدن مایعات حاوی NaCl به صورت نوشیدنی ایزو و هیپوتونیک منجر به بهبود عملکرد می شود. خوردن پتاسیم قبل از تمرین و در طول تمرین نیاز نبوده و پتاسیم بعد از ورزش مصرف شده است (کونن، ۲۰۰۵)

ویلیام^۳ (۱۹۹۹)، گزارش داد ویتامین A در بدن یک ورزشکار با افزایش یافتن شدت تمرینات و افزایش متابولیسم، مؤثر واقع شده و در ترمیم بافت نقش ایفا می کند. این ویتامین به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی در از بین بردن رادیکال های آزاد نقش مهمی دارد. وی همچنین بیان نمود ویتامین E می تواند به حفظ واکنش ایمنی بدن کمک کند که این مسئله برای ورزشکاری که تمریناتش را اجرا می کند از اهمیت بسزایی برخوردار است. ویتامین E نقش آنتی اکسیدانی دارد و به نظر می رسد که این ویتامین نقشی مهمی در سطح عصب عضله دارد. دوبر (۲۰۰۵)، عنوان نمود به طور کلی هدف از استفاده از مکمل های غذایی این است که اگر یک ماده مغذی از رژیم غذایی کم شد یک مکمل که شامل یک ماده معدنی یا مجموعه ای از ویتامین ها و مواد معدنی باشد، برای جبران آن کمبود استفاده شود. ویتامین های E & C بر روی رادیکال های حاصل از اکسیداسیون لیپیدها تأثیر گذاشت (ماستالوید و همکاران، ۲۰۰۵).

۲-۳ تأثیر پودر دانه نوروک بر افزایش عملکرد ورزشکاران

پارامتر توان هوازی در آستانه بی هوازی

نتایج تأثیر مصرف مقادیر مختلف دانه بر تست Vo2 max در ورزشکاران در شکل ۱ آورده شده است. نتایج آنالیز واریانس نشان داد تفاوت معنی داری بین تیمارهای مورد بررسی وجود دارد ($P < 0.05$). بدین ترتیب دانه در مقادیر مختلف ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم دو ساعت قبل از تمرین به مدت ۷ هفته به ورزشکاران داده شد و سپس تست Vo2 max از آنان گرفته شده و میانگین داده ها با نمونه شاهد (بدون استفاده از پودر دانه) مقایسه شد. طبق نتایج با افزایش مصرف مقدار دانه توسط ورزشکاران، مقدار Vo2 max افزایش یافته ولی با مصرف پودر دانه به مقدار ۳۰ و ۴۰ گرم توسط ورزشکاران، تست Vo2 max آن ها تفاوت معنی داری با نمونه شاهد نداشت ($P < 0.05$) ولی با افزایش میزان پودر دانه نوروک افزایش معنی داری در میزان این پارامتر توسط ورزشکاران مشاهده شد. بنابراین بیشترین مقدار این پارامتر با مصرف ۵۰ گرم پودر دانه نوروک حاصل شد، در نتیجه مقدار ۵۰ گرم پودر دانه به عنوان بهترین مقدار برای افزایش Vo2 max در تست بروس بوده که توان هوازی در آستانه بی هوازی را افزایش داده است.

اکبرنژاد و همکاران (۱۳۸۷)، در پژوهشی اثر مکمل کراتین را بر توان بی هوازی و توان هوازی کشتی گیران آزاد کار نخبه پس از یک دوره کاهش وزن حاد بررسی کردند که از بین آنها ۱۴ نفر به صورت داوطلب به عنوان نمونه آماری انتخاب و به طور تصادفی

1. Bergeron,
2. Coenen,
3. William
4. Mastaloudis et al



به دو گروه هفت نفره تقسیم شدند. نتایج درون گروهی نشان داد که در گروه کنترل، توان هوازی کاهش یافت ولی این کاهش از نظر آماری معنی دار نبود ($P < 0.05$). در گروه مصرف کننده گلوتامین توان هوازی کاهشی نداشت بلکه افزایش اندکی نیز حاصل شده بود. به طور کل نتایج این تحقیق نشان داد مصرف مکمل گلوتامین در دوره کاهش وزن حاد و دوره بازگشت به حالت اولیه توانست آثار سودمندی بر توان هوازی داشته باشد که با این پژوهش همخوانی دارد.

تأثیر مقدار دانه بر پارامتر سرعت

نتیجه تست ۴۰ یارد سرعت قبل و پس از مصرف سه مقدار پودر دانه نوروزک در شکل ۲ آمده است. با توجه به نتایج آنالیز واریانس داده‌ها تفاوت کاملاً معنی‌داری بین تیمارهای مورد بررسی وجود دارد ($P < 0.05$). بدین ترتیب دانه در مقادیر مختلف ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم دو ساعت قبل از تمرین به مدت ۷ هفته به ورزشکاران داده شد و سپس تست سرعت از آنان گرفته شده و میانگین داده‌ها با نمونه شاهد (بدون استفاده از پودر دانه) مقایسه شد. نتایج نشان می‌دهد افزایش در مصرف مقدار دانه باعث افزایش کاملاً معنی‌دار در پارامتر سرعت بوده است. با مصرف ۳۰ گرم از پودر دانه تفاوت کاملاً معنی‌داری بین نمونه شاهد و ۳۰ گرم مشاهده نشد ($P < 0.05$). ولی با افزایش مقدار پودر دانه نوروزک تفاوت کاملاً معنی‌دار بود. بنابراین بهترین مقدار برای افزایش سرعت در تست ۴۰ یارد، ۴۰ گرم بوده و افزایش مقدار بیشتر از ۴۰ گرم تأثیری در افزایش سرعت نداشته است. چنانچه ملاحظه شد نمودار سیر نزولی داشته و از ۴۰ گرم به بعد اثر خود را با کاهش زمان طی کردن مسافت ۳۶ متر نشان داده است.

تأثیر مقدار دانه بر پارامتر توان بی هوازی بی لاکتیک

نتیجه تست وینگیت ۳۰ ثانیه پا قبل و پس از مصرف سه مقدار مختلف دانه در شکل ۳ به طور خلاصه آمده است. با توجه به نتایج آنالیز واریانس داده‌ها تفاوت کاملاً معنی‌داری بین تیمارهای مورد بررسی وجود دارد ($P < 0.05$). بدین ترتیب دانه در مقادیر مختلف ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم دو ساعت قبل از تمرین به مدت ۷ هفته به ورزشکاران داده شد و سپس تست وینگیت ۳۰ ثانیه پا از آنان گرفته شده و میانگین داده‌ها با نمونه شاهد (بدون استفاده از پودر دانه) مقایسه شد. چنانچه نتایج نشان می‌دهد با مصرف ۳۰ گرم از پودر دانه نوروزک تفاوت معنی‌داری بین ۳۰ گرم و نمونه شاهد مشاهده نشد ولی با افزایش مصرف پودر دانه تفاوت کاملاً معنی‌دار بوده است ($P < 0.05$). چنانچه ملاحظه می‌شود از ۴۰ گرم به بالا نمودار سیر صعودی داشته و اعداد بدست آمده بزرگتر شده‌اند که نشان دهنده تأثیر مثبت دانه بر وینگیت ۳۰ ثانیه پا تا جایی است که در اثر لاکتیکی شدن قادر به ادامه نبوده و باعث افزایش عدد مربوطه شده است.

اکبرنژاد و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیق خود ۱۴ نفر به صورت داوطلب به عنوان نمونه آماری انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه هفت نفره تقسیم کردند مقایسه تفاوت بین دو گروه نشان داد این افزایش در متغیر توان بی‌هوازی اندام فوقانی معنی‌دار است ($P < 0.05$). به طور کل نتایج این تحقیق نشان داد مصرف مکمل گلوتامین در دوره کاهش وزن حاد و دوره بازگشت به حالت اولیه توانست آثار سودمندی بر توان بی‌هوازی داشته باشد.

نتایج تحقیقات کالکر و همکاران (۲۰۰۰)، به همراه نتایج کالدورز و همکاران (۱۹۹۷)، نشان دادند مصرف مکمل اسیدهای آمینه شاخه‌دار باعث افزایش معنی‌دار توان بی‌هوازی در موش‌ها شده است ($P < 0.05$).

تأثیر مقدار دانه بر چابکی

نتیجه تست ایلی نویز قبل و پس از مصرف سه مقدار مختلف دانه در شکل ۴ به طور خلاصه آمده است. با توجه به نتایج آنالیز واریانس داده‌ها تفاوت کاملاً معنی‌داری بین تیمارهای مورد بررسی وجود دارد ($P < 0.05$). بدین ترتیب دانه در مقادیر مختلف ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم دو ساعت قبل از تمرین به مدت ۷ هفته به ورزشکاران داده شد و سپس تست ایلی نویز از آنان گرفته شده و میانگین داده‌ها با نمونه شاهد (بدون استفاده از پودر دانه) مقایسه شد. چنانچه نتایج نشان می‌دهد دانه تأثیر مثبت خود را از



۳۰ گرم به بعد نشان داده است. افزایش در مقدار مصرف دانه باعث افزایش کاملاً معنی دار بر پارامتر چابکی شده است ($P < 0.05$). افزایش مقدار دانه باعث کاهش زمان طی کردن مسافت و افزایش چابکی شده و دانه در مقدار ۵۰ گرم دارای بیشترین تاثیر بر فاکتور چابکی بوده است.

۳-۳ ارزیابی حسی

نمونه مکمل تولید شده حاوی ۵۰ گرم پودر دانه نوروزک در اختیار ورزشکاران قرار گرفت و از نظر طعم و مزه، بافت و پذیرش کلی ارزیابی و با نمونه شاهد (پودر دانه) مقایسه شد. نتایج نشان داد که مکمل تولید شده از نظر هر سه خواص حسی نسبت به شاهد امتیاز بیشتری دریافت کرده و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). نتایج ارزیابی خواص ارگانولپتیکی در شکل ۷ آورده شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی دانه کامل و مغز نوروزک

مغز دانه	دانه کامل	فاکتور اندازه گیری شده
-	75/13±1/54	وزن هزار دانه (گرم)
-	52/23±1/06	مغز به کل دانه (درصد)
-	0/82±0/024	چگالی دانه (g/cm ³)
3/39±0/072	4/73±0/108	رطوبت (درصد)
96/61±2/144	95/27±1/71	ماده خشک (درصد)
2/87±0/082	3/62±0/028	خاکستر (درصد)
6/37±0/046	3/34±0/137	نشاسته (درصد)
31/83±0/509	19/31±0/96	پروتئین (درصد)
-	3/12±0/098	پکتین (درصد)
2/28±0/092	3/12±0/024	فیبر خام (درصد)
53/63±0/45	28/51±0/185	روغن (درصد)
6900±4/83	5500±2/75	میزان انرژی (cal/g)

* نتایج به صورت (انحراف معیار ± میانگین سه تکرار) بوده است



جدول ۲- درصد اسیدهای چرب تشکیل دهنده تری گلیسریدهای نوروزک

نوروزک	نوع اسید چرب
Salvia leriifolia	
-	اسید کاپریک
11/42±0/205	اسید پالمیتیک
1/63±0/066	اسید استئاریک
37/85±0/604	اسید اولئیک
44/87±0/82	اسید لینولئیک
1/18±0/048	اسید لینولنیک
0/54±0/015	اسید آراشیدونیک

* نتایج به صورت (انحراف معیار ± میانگین سه تکرار) بوده است.

جدول ۳- درصد اسیدهای آمینه پروتئین نوروزک (گرم اسید آمینه در صد گرم پروتئین) و مقایسه آن با

اسیدهای آمینه تخم مرغ (گرم بر 100 گرم قسمت قابل خوردن) و نسبت بین آنها

نسبت بین آنها	تخم مرغ	Salvia Leriifolia	نوع اسید آمینه
5/76	1/2	4/906±0/086 b	آسپارتیک اسید
3/60	0/51	1/735±0/052 efg	ترئونین
3/25	0/92	2/444±0/093 cde	سرین
7/66	1/58	11/657±0/28 a	اسید گلوتامیک
4/46	0/54	1/744±0/059 efg	پرولین
5/92	0/54	0/229±0/012 h	گلایسین
2/68	0/71	2/317±0/086 def	آلانین
0/85	0/3	0/229±0/026 h	سیستئین
2/75	0/95	2/317±0/16 def	والین
1/43	0/4	0/603±0/032 h	متیونین
2/26	0/85	1/586±0/029 Fg	ایزولوسین
3/27	1/13	3/118±0/13 C	لوسین
3/75	0/55	1/696±0/043 efg	تیروزین
3/75	0/74	2/595±0/035 cd	فنیل آلانین
6/43	0/31	1/487±0/23 G	هیستیدین
2/58	0/68	1/689±0/055 efg	لیزین
7/24	0/84	4/562±0/35 b	آرژنین
7/50	0/21	1/247±0/027 fgh	تریپتوفان

نتایج به صورت (انحراف معیار ± میانگین سه تکرار) بوده، حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال (P < 0,05) می باشد.



جدول ۴- اندیس ها و مشخصات روغن خام نوروزک

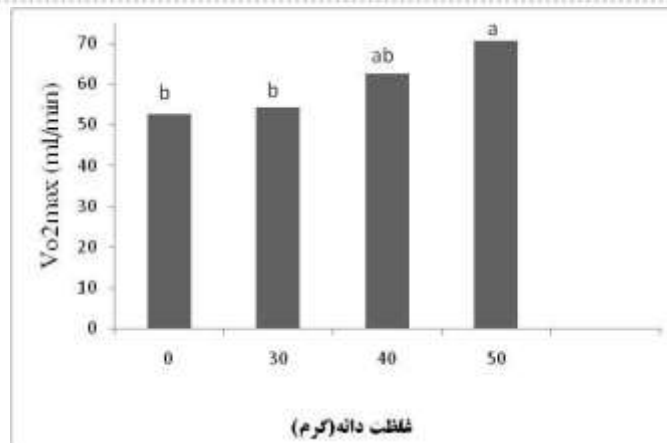
مقدار	نوع اندیس یا ویژگی
0/905±0/098	وزن مخصوص در 40 درجه
1/46±0/11	ضریب شکست
-۲ تا -۱۰	نقطه ذوب
-۴ تا -۱۰	نقطه انجماد
106±1/908	اندیس ید
194/3±2/29	اندیس صابونی
0/86±0/058	اندیس اسیدی
193/6±1/88	اندیس استر
0/34±0/062	اسیدیته بر حسب درصد
-	اندیس پراکسید
1/45±0/21	مواد غیر قابل صابونی
0/22±0/081	مواد غیر قابل صابونی مغز دانه

* نتایج به صورت (انحراف معیار ± میانگین سه تکرار) بوده است.

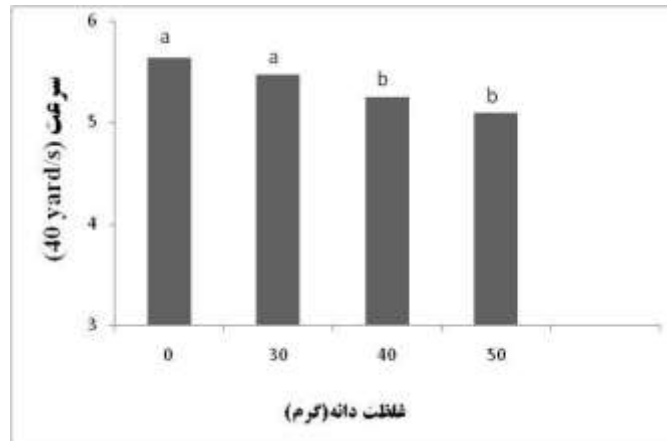
جدول 5 - مقدار مواد معدنی (گرم در صد گرم دانه) و ویتامین ها (میلی گرم در کیلوگرم روغن دانه) اندازه گیری شده در دانه نوروزک

ماده معدنی و ویتامین	مقدار
کلسیم	0/81±0/11 ^a
آهن	0/0043±0/0025 ^a
سدیم	0/18±0/02 ^a
پتاسیم	1/24±0/29 ^a
منیزیم	0/28±0/02 ^a
آلفا توکوفرول	316/75 ± 3/96 ^a
بتا کاروتن	38/88±7/56 ^a

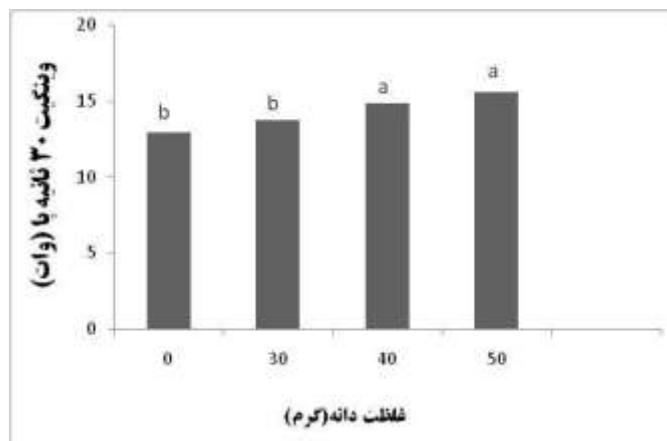
* نتایج به صورت (انحراف معیار ± میانگین سه تکرار) بوده است.



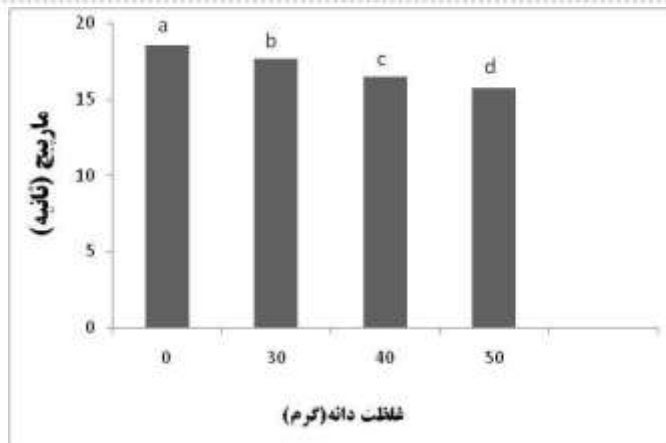
شکل ۱- رابطه بین تاثیر مصرف مقادیر مختلف دانه و تغییرات vo2max در ورزشکاران



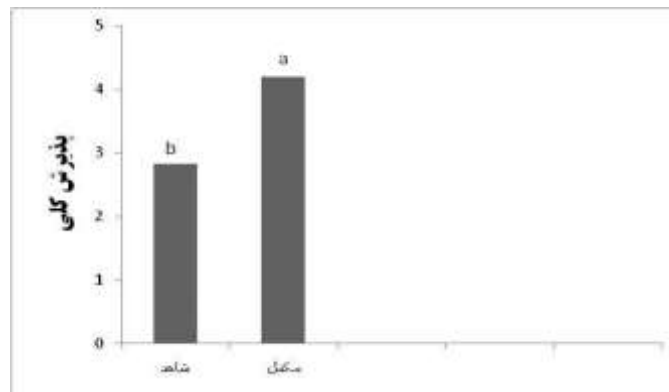
شکل ۲- رابطه بین تاثیر مصرف مقادیر مختلف دانه و تغییرات سرعت در ورزشکاران



شکل ۳- رابطه بین تاثیر مصرف مقادیر مختلف دانه و تغییرات وینگیت 30 ثانیه پا در ورزشکاران



شکل 4- رابطه بین تاثیر مصرف مقادیر مختلف دانه و تغییرات مارپیچ در ورزشکاران



شکل 5- مقایسه خواص حسی مکمل و شاهد

بحث و نتیجه گیری کلی

با توجه به استفاده روز افزون ورزشکاران از مکمل‌های ورزشی و با وجودی که بسیاری از مکمل‌ها به صورت علمی تأیید نشده‌اند، استفاده از گیاه نوروزک به عنوان یک دانه روغنی و یک گیاه دارویی که بومی ایران می‌باشد و به عنوان یک مکمل ورزشی دارای بسیاری از مواد مورد نیاز برای افزایش عملکرد ورزشکاران و جلوگیری از خستگی آنان می‌باشد. با توجه به آزمایشات انجام شده برای شناسایی ارزش تغذیه‌ای دانه نوروزک و بررسی ترکیبات موجود در دانه نوروزک و مشخص شدن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن، این نتیجه حاصل شد که دانه نوروزک با داشتن انواع اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب ضروری، مواد معدنی، موسیلاژ، فیبرهای محلول و نامحلول در آب و همچنین ویتامین‌های آلفا توکوفرول و بتاکاروتن که دارای نقش آنتی اکسیدانی هستند، دارای مواد مورد نیاز برای افزایش عملکرد ورزشکاران می‌باشد. نتایج نشان داد اثر پودر دانه نوروزک بر روی فاکتورهای وینگیٹ 30 ثانیه پا از تست توان بی هوازی بی لاکتیک و $Vo_2\ max$ از تست توان هوازی در آستانه بی هوازی، دارای افزایش معنی دار، و روی تست 40 یارد از سرعت و تست ایلی نوز از چابکی، دارای کاهش معنی دار بوده است. بنابراین با توجه به معایب و اثرات مضر داروها و مکمل‌های شیمیایی و هورمونی بر روی سلامتی افراد جامعه و همچنین با در نظر گرفتن این نکته که اثر انرژی‌زایی گونه‌های مختلف سالویا از سالیان گذشته تا کنون به صورت بومی به اثبات رسیده و به دلیل تعلق نوروزک به خانواده نعنائیان که فاقد مواد سمی و مضر می‌باشند، استفاده از این گیاه به عنوان یک مکمل غذایی برای قشرهای مختلف جامعه پس از آزمایشات تکمیلی توصیه می‌شود.



منابع

- احمدی کانی گلزار، ف.، شیخ الاسلامی وطنی، د.، کشکولی، و.، مرادی، ح.، فرهنگیان، م.، تأثیر ترکیب ۶ هفته تمرین قدرتی همراه با مکمل پروتئینی Whey را بر کاهش وزن و ترکیب بدنی در مردان دارای اضافه وزن، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، 1391، سال 7، شماره 2، صفحه 37-42.
- اکبرنژاد، ع.، سوری، ر.، فرامرزی، م.، سیاح، م.، اثر مصرف مکمل گلوتامین بر توان هوازی و بی هوازی کشتی گیران آزاد کار نخبه پس از یک دوره کاهش وزن حاد، پژوهش در علوم ورزشی، شماره 21 علمی پژوهشی، 1387، صفحه 55-68.
- ارینگتون و ادگرتون، بیولوژی فعالیت بدنی (کتاب)، ترجمه دکتر حجت‌الله نیکبخت، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، ۱۳۷۷.
- حداد خداپرست، م.ح.، امکان استفاده از گیاه نوروزک در تغذیه انسان سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران پژوهشکده خراسان، طرح پایان یافته، 1372.
- حداد خداپرست، م.ح.، تکنولوژی روغن‌های خوراکی، جلد اول، گوتمبرگ مشهد، 1373.
- راشد محصل، م.ح.، رستنی‌های خراسان انتشارات دانشگاه مشهد، 1373.
- کشاورز، ع.، تغذیه و رژیم غذایی ورزشکاران، انتشارات آبیژ، 1383، صفحه 101 – 124.
- AOAC. Official methods of analysis (17th ed.). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists [Methods 37.1.12, 44.1.05, 2.4.03, 37.1.51, 37.1.34, 2000].
- Bell, D.G., McLellan, T.M., Sabiston, C.M. "Effect of ingesting caffeine and ephedrine on 10-km run performance". Med Sci Sports Exerc., 2002, Vol. 34, No. 2, PP:344-943
- Bergeron, M.F. Heat cramp: fluid and electrolyte challenges during tennis in heat, Journal of science and medicine in sport, 2003, 6 (1): 19-72
- Bradley-Popovich, G.E. and Mohr, C.R. winter. Augmented protein intake for athletes: are safety concerns well founded? Journal of chiropractic medicine, 2003, 2(1): 13-51
- Brown S.A. Beneficial effects of chronic administration of dietary omega 3 polyunsaturated fatty acid in dogs with renal insufficiency. J Clin Lab Med, 1998, 131: 447- 455.
- Bushway, A.A. Belyea, p.r. & R.J. Bushway, Chia seed as a source of oil, Polysaccharide and Protein, J. Food Sci. , 1981, 46: 1349-1350.
- Calders P, Pannier JL, Matthys DM, Lacroix EM. Pre-exercise branched-chain amino acid administration increases endurance performance in rats. Med Sci Sports Exert. , 1997, 29:1182-1186.
- Coenen, M. Exercise and stress: impact on adaptive processes involving water and electrolytes, livestock production science, , 2004, 92:131-145.
- Colker, C.M. Swain, M.A. Fabrucini, B. Shi, Q. Kalman, D.S. January. Effects of supplemental protein on body composition and muscular strength in health athletic male adults, Current Therapeutic Research, , 2000, 61(1):19-28.
- Driskell, J.A., sport nutrition , fifth Edited, 2000.
- Kronfeld, D.S., Body fluid and exercise physiological responses, Journal of equine veterinary science, 2001, 21(7): 312-322.
- Denysschen, CA, Burton HW, Horvath PJ, Leddy JJ, Browne RW. Resistance training with soy vs Whey protein supplements in hyperlipidemic males. J Int Soc Sports Nutr; 2009, 11: 6-8.
- Dwyer, J.T. Allison, D.B. Coates, P.M. Dietary supplement in weight reduction, J Am Diet Assoc, 2005, 105: 80-68
- Jeukendrup, A.E. Carbohydrate intake during exercise and performance, Nutrition, , 2004, 20: 669-776.
- Gentry, H.S.M. Mittleman and McGrohan, P.R. Introduction of Chia and Gum tragacanth in the U.S. First National Symposium on new Crops. Research. Development. Economics Indianapolis Indiana, 1988.



- Haddad khoda parast M.H. University Nancy1, Etode de la. Composition Des grains de feverole et de l'elimination des oligosaccharides de la famille du Raffinose, 1977.
- Hagemann J.M. Earle, F.R. Wolfe, L.A. Search for new industrial oils. XIV. Seed oils of labiatae, lipids, 1976, 2: 371-380.
- Jarvis, L."Great Athletics,lousy Diets" Woman's sports and fitness. , 2000, 3(4):80-84.
- Jeukendrup, A.E. Carbohydrate intake during exercise and performance,Nutrition, , 2004, 20: 669-677.
- Kellermayer, G. Kellin, J. Greilberger, M. Lamprecht, Euronutrition BV, Venlo-Blerick,Netherlands , Supplementation with athletic performance formula decrease lactate concentration in trained athletes after exhausting incremental cycle ergometer test, institute of physiological chemistry,Center of physiological medicine, Medical university of graz, Austria,poster, 2006, Nu.14, pp.9.
- Kerese, I. Methods of Protein Analysis Halsted Press. New York,1984, N.Y.P. 336.
- Kreider, R.B, Creatine dose not increase incidence of cramping or injoury during pre-season collrge football training I ,Medicin and science in sport and exercise, 1999 , 31(5): 355.
- Kreider, R.B. Exercise & sport nutrition,A balanced perspective for Exercise physiologist, .3002
- Kronfeld,D.S., Body fluid and exercise physiological responses, Journal of equine veterinary science, 2001, 21(7): 312-.223
- Mastaloudis, A. Morrow, J.D. Hopkins, D.W. Devaraj, S. and Traber M.G. Antioxidant supplementation prevent exercise-induced lipid peroxidation, but not inflammation, in ultramarathon runners , Free radical biology & medicine, 2004, 36(10):1329-1341.
- Philips, S.M. Protein requirement and supplementation in strength sports,Nutrition, 20:689-695, .4002
- Urso,M.L. Clarkson,P.M. Oxidative stress, exercise, and antioxidant supplementation, toxicology, 2003, 189:41-54.
- Williams, M.H. (old dominion university) Book , nutrition for health fitness and sport ,fifth Edition, 1999.
- Weber, C.W.H.S. Gentry, E.A. Kohlhepp & McGrohan, P.R. The nutrition and chemical evaluation of Chia seeds. Ecology of food Nutr, 1991, 20: 119-125.