

غنی سازی چای سیاه و سبز با سبوس برنج در راستای افزایش ارزش غذایی و دارویی

فاطمه پارسا^{۱*}، کبری تجددی طلب^۲، فاطمه حبیبی^۲، صنم صفایی چایکار^۱، صغری محبیان^۱

۱ - پژوهشکده چای، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران.

۲ - موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران.

* fatemehp@ymail.com

بیان مسئله

بیشتر از چای سیاه است (نامیتا، ۲۰۱۲). مصرف چای به ویژه چای سبز به دلیل مقدار زیادی ترکیبات زیست فعال با اثر زیستی آنتی اکسیدانی مانند پلی فنل‌ها به ویژه کتچین‌ها، اسیدهای آمینه و کافئین علیه رادیکال‌های آزاد اثرات مطلوبی بر ضد بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری‌های قلبی عروقی، چاقی، دیابت، بیماری‌های کبد و سرطان‌ها دارند (کاوا و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین به دلیل اثرات زیستی ضد التهابی و ضد میکروبی برای درمان عفونت و زخم، ضد چربی برای کاهش کلسترول خون، ضد پیری برای درمان بیماری‌های پوستی، ضد پلاک دندان برای تقویت سلامت دهان و ضد سرطان برای جلوگیری از رشد سلول‌های سرطانی توصیه می‌شود (نامیتا، ۲۰۱۲).

سبوس برنج یک منبع غنی از ماکرو و میکرومغذی‌ها شامل پروتئین، کربوهیدرات، فیبر رژیمی، قندک، مواد معدنی، گاما اوریزانل، ویتامین E و ویتامین‌های گروه B است (ایتارات و همکاران، ۲۰۱۶؛ جولانو و هیکس، ۱۹۹۶) و به دلیل داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی شامل گاما اوریزانول، ویتامین E، ویتامین B₆، اسیدهای فنولیک و فلاوونوئیدها دارای خواص دارویی پایین آورنده چربی و قند خون، ملین، ضدافسردگی و نشاط‌آور، کاهش بروز بیماری‌های قلبی - عروقی و سرطان‌های پستان، تنفسی و دستگاه گوارش مانند کلون، رکتوم، کبد، معده، پانکراس و مری است (شفیعی و نورهایزن، ۲۰۱۸؛ وانو و همکاران، ۲۰۱۴). تحقیقات نشان داده است که دمنوش سبوس برنج از لحاظ ارزش غذایی، پتانسیل تولید نوشیدنی‌های فراسودمند و غنی شده را دارد و مکمل خوبی برای تامین نیاز بدن به ویتامین‌ها، اسیدهای چرب، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و مواد معدنی است (ایسارا و راودکونن، ۲۰۱۶). علاوه بر این، غنی‌سازی چای سیاه و سبز با سبوس برنج باعث یک برهم کنش مثبت بین پروتئین‌های سبوس

دمنوش سبوس برنج غنی از مواد مغذی و دارویی برای تهیه نوشابه‌های مفید و فراسودمند در راستای ارتقای سلامت مصرف کننده است. اما از خواص حسی مطلوب برخوردار نیست. غنی سازی چای با سبوس برنج با توجه به اینکه چای یکی از محبوب‌ترین و پرمصرف‌ترین نوشیدنی‌های جهان به دلیل خواص حسی مطلوب شامل رنگ، عطر و طعم و خواص دارویی است، می‌تواند بازارپسندی محصول چای و سبوس را افزایش دهد.

بیشترین اثرات مفید انواع مختلف دمنوش‌ها مربوط به ترکیبات آنتی اکسیدانی آن‌ها است که می‌توانند رادیکال‌های آزاد را سرکوب و از سلول‌ها در برابر استرس اکسیداتیو محافظت کنند. بسیاری از بیماری‌های مزمن مرتبط با افزایش سن می‌باشند، که این امر می‌تواند در اثر استرس اکسیداتیو باشد. این فرآیند ناشی از تولید بیش از اندازه رادیکال‌های آزاد یا ضعف سیستم دفاعی است. از جمله این بیماری‌ها می‌توان به تصلب شرائین، سکته مغزی، بیماری‌های عصبی و بیماری‌های التهابی مزمن اشاره کرد (کربلایی آقا ملکی و همکاران، ۱۳۹۷).

برگ چای حاوی ترکیبات بیوشیمیایی متفاوت شامل پروتئین، قند، ویتامین C، ویتامین B، بازهای پورینی، کافئین، ترکیبات گلیکوزیدی، ترپنوئیدی، ترکیبات معطر و ترکیبات پلی فنلی است (برونتون، ۱۹۹۸). ترکیبات پلی فنلی به عنوان آنتی اکسیدان حدود ۳۰ درصد وزن برگ چای را تشکیل می‌دهند. مهمترین گروه از پلی فنل‌های چای به لحاظ اثر زیستی آنتی اکسیدانی از گروه فلاوونوئیدها به نام کتچین‌ها هستند. مقایسه ترکیبات بیوشیمیایی چای سیاه با چای سبز نشان داده است که مقدار پلی فنل‌ها در چای سبز به دلیل حذف مرحله اکسیداسیون از مراحل فرآوری بیشتر از چای سیاه است، علاوه بر مقدار ترکیبات پلی فنلی، مواد مغذی مانند مواد معدنی و مقدار ویتامین‌ها در چای سبز

به عنوان یک محصول فراسودمند براساس ارزیابی حسی و بیوشیمیایی است، که علاوه بر داشتن خواص حسی رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی نسبت به چای (سیاه و سبز) دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی باشد.

در دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۰ و ۱۳۹۲). ارزیابی حسی تیمارها توسط دو گروه پنل آموزش دیده ۵ نفری و آموزش ندیده ۳۰ نفری طبق روش هدونیک ۹ نقطه‌ای نمره ۱ تا ۹ برگزار شد، یک نمونه از برگه ارزیابی حسی در جدول ۲ آورده شده است (قاضی زاده و رازقی، ۱۳۷۷). ارزیابی داده‌های کمی و حسی با استفاده از نرم‌افزار SAS و در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار آزمون شد

جدول ۱ - فرمولاسیون‌های انتخابی دمنوش چای (سیاه و سبز) و سبوس برنج

شماره فرمول	چای (سیاه و سبز) و سبوس برنج (درصد وزنی)
۱	چای (شاهد)
۲	چای و سبوس پایدار نشده (۱۰ درصد)
۳	چای و سبوس پایدار نشده (۲۰ درصد)
۴	چای و سبوس پایدار نشده (۳۰ درصد)
۵	چای و سبوس پایدار شده در دمای 110°C (۱۰ درصد)
۶	چای و سبوس پایدار شده در دمای 110°C (۲۰ درصد)
۷	چای و سبوس پایدار شده در دمای 110°C (۳۰ درصد)
۸	چای و سبوس پایدار شده در دمای 120°C (۱۰ درصد)
۹	چای و سبوس پایدار شده در دمای 120°C (۲۰ درصد)
۱۰	چای و سبوس پایدار شده در دمای 120°C (۳۰ درصد)

تیمارها در صفات اندازه‌گیری شده است. مقدار پلی‌فنل‌ها و درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی با افزودن ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصدی سبوس به چای سیاه به طور معنی‌داری نسبت به کنترل کاهش پیدا کرد که به نظر می‌رسد دلیل آن ایجاد

برنج با کنتین‌های چای در جهت افزایش جذب کنتین‌ها به عنوان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و دارویی از روده انسان می‌شود (شی و همکاران، ۲۰۱۷). هدف این مقاله معرفی فرمول بهینه از غنی‌سازی چای (سیاه و سبز) با سبوس برنج

مراحل اجرا

این مطالعه در فصل پاییز ۱۳۹۹ در یک پروژه تحقیقاتی با همکاری مشترک بین پژوهشکده چای و موسسه تحقیقات برنج کشور انجام گرفته است. در اجرای این پروژه، نمونه‌های برنج هاشمی از استان گیلان در موسسه تحقیقات برنج، برای جداسازی پوسته سخت از برنج سفید آسیاب شدند. سپس برنج سفید برای جداسازی سبوس صیقل داده شد. آنزیم‌های سبوس برنج الک شده رقم هاشمی توسط دستگاه پایدارساز سبوس، با استفاده از دو شرایط متفاوت شامل دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۱۰ دقیقه و دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۵ دقیقه غیرفعال شدند. تی‌بگ چای سیاه و سبز از یک برند ایرانی در بازار تهیه شد. آزمون‌های بیوشیمیایی در آزمایشگاه شیمی و آزمون‌های حسی در آزمایشگاه چشش پژوهشکده چای انجام شد. یک تیمار سبوس برنج پایدار نشده و دو تیمار سبوس پایدار شده حرارتی در دمای ۱۱۰ و ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد در چهار سطح (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد وزن چای) به تی‌بگ سه گرمی چای سیاه و دو گرمی چای سبز در سه تکرار اضافه شدند (شکل ۱) و به عنوان ۱۰ فرمولاسیون آزمایشی برای هر کدام از چای‌های سیاه و سبز مورد ارزیابی آزمون‌های حسی در رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی و آزمون‌های بیوشیمیایی قرار گرفتند (جدول ۱).

آزمون‌های بیوشیمیایی شامل درصد پلی‌فنل و درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی روی همه تیمارهای آزمایشی انجام گرفت. در آزمون‌های حسی زمان دم‌آوری برای چای سیاه و سبز ۶ دقیقه و دمای دم‌آوری برای چای سیاه ۱۰۰ و برای چای سبز ۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. رطوبت ۵ گرم از مخلوط

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

۱- آزمون‌های بیوشیمیایی چای سیاه

نتایج آزمون بیوشیمیایی شامل درصد پلی‌فنل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی تیمارهای چای سیاه و سبوس برنج در شکل ۲ و ۳ آورده شده است. نتایج بیانگر اختلاف معنی‌دار بین

۴ و ۵ آورده شده است. نتایج بیانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در صفات اندازه‌گیری شده است. بیشترین مقدار پلی‌فنل بین تیمارهای چای سبز مربوط به چای سبز کنترل بود. با افزودن مقدار سبوس از ۱۰ تا ۳۰ درصد تعداد بیشتری از پلی‌فنل‌ها جذب پروتئین سبوس شدند، در نتیجه بیشترین کاهش مقدار پلی‌فنل‌ها مربوط به تیمار چای سبز و ۳۰ درصد سبوس بود. اما کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی در تیمارهای چای سبز با مقدار ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس نسبت به کاهش مقدار پلی‌فنل‌های آن کمتر از حد انتظار بود، که به نظر می‌رسد دلیل آن بیشتر بودن مقدار پلی‌فنل‌ها در تیمارهای چای سبز و سبوس و ایجاد هم‌افزایی مثبت در فعالیت آنتی‌اکسیدانی بین پلی‌فنل‌های چای سبز با اسیدهای آلی، ویتامین E و اسیدهای آمینه‌ی سبوس برنج باشد (هارا، ۲۰۰۰) که با توجه به کاهش مقدار پلی‌فنل‌ها در تیمار چای سبز و ۱۰ درصد سبوس، درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن با چای سبز کنترل در یک رتبه قرار گرفت. این هم‌افزایی مثبت در فعالیت آنتی‌اکسیدانی علاوه بر تیمار چای سبز و ۱۰ درصد سبوس در دو تیمار چای سبز با ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس نیز مشاهده شد.

پیوند تیروروژنی و واندروالسی بین گروه‌های عاملی برخی پلی‌فنل‌ها با گروه‌های عاملی در درون حفره‌های پروتئینی سبوس بود (زو و همکاران، ۲۰۱۷). این پیوند ایجاد شده بین پلی‌فنل و پروتئین سبوس برنج در روده انسان تحت تاثیر آنزیم پروتئاز شکسته و جذب پلی‌فنل‌ها از روده انجام می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد پروتئین سبوس به‌عنوان یک حامل خوب، پلی‌فنل‌های چای را بدون اکسیداسیون و تخریب با دسترس‌پذیری بیشتر و سریعتر به روده تحویل می‌دهد (شی و همکاران، ۲۰۱۵). در این تحقیق همانطور که در شکل ۲ مشاهده شد با افزودن مقدار سبوس از ۱۰ تا ۳۰ درصد تعداد بیشتری از پلی‌فنل‌ها جذب پروتئین سبوس شدند در نتیجه بیشترین کاهش مقدار پلی‌فنل‌ها مربوط به تیمار چای سیاه و ۳۰ درصد سبوس بود. از آنجاکه درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی چای بیشتر به مقدار پلی‌فنل‌ها بستگی دارد، با کاهش مقدار پلی‌فنل‌ها، همانطور که در شکل ۳ مشاهده شد، درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی به همان نسبت کاهش پیدا کرد.

۲- آزمون‌های بیوشیمیایی چای سبز

نتایج آزمون بیوشیمیایی تیمارهای چای سبز و سبوس برنج شامل درصد پلی‌فنل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در شکل



چای سبز و سبوس برنج



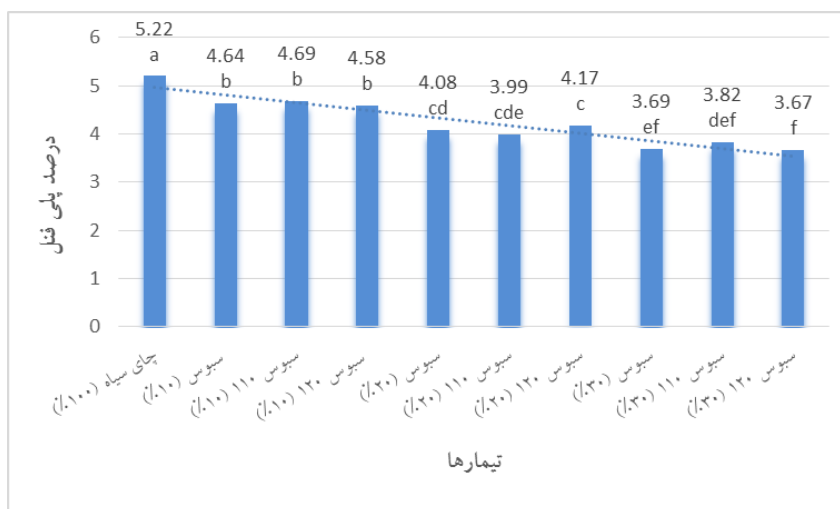
چای سیاه و سبوس برنج

شکل ۱. مراحل آماده سازی اضافه کردن سبوس برنج به چای کیسه‌ای سیاه و سبز

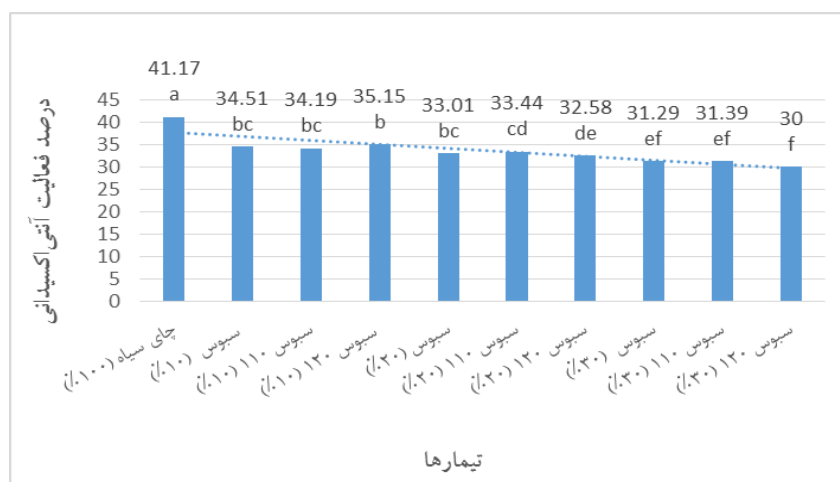
جدول ۲- برگه ارزیابی حسی

تیمار ها	ویژگی	؟دوست نداشتم				؟دوست داشتم			
		۱-متنفرم	۲-زیاد	۳-تقریبا	۴-کمی	۵-معمولی	۶-کمی	۷-تقریبا	۸-زیاد
شماره*	رنگ								
	عطر								
	طعم								
	پذیرش کلی								

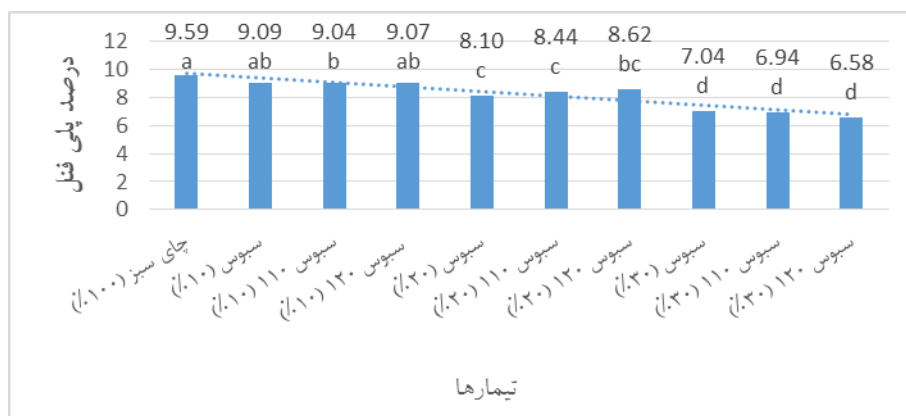
*شماره تیمار از جدول تصادفی انتخاب شد.



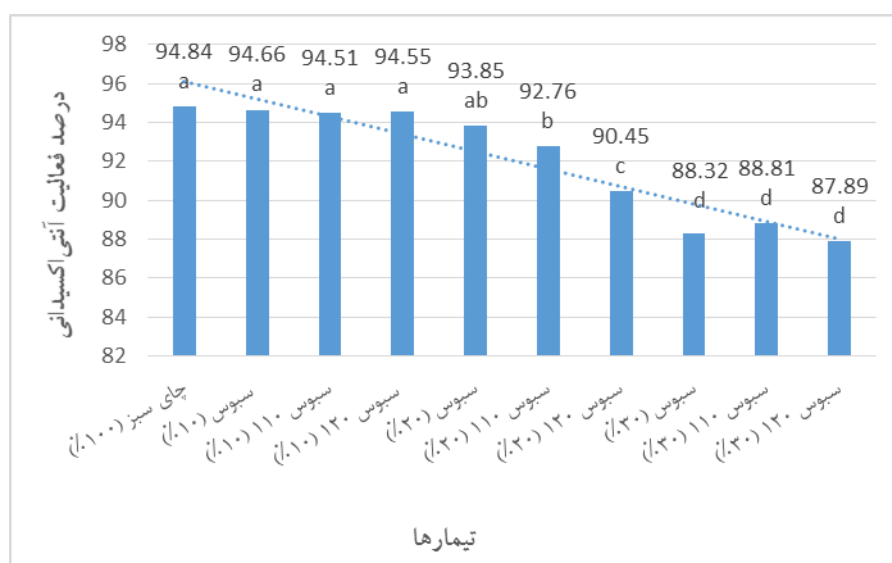
شکل ۲- درصد پلي فنل چای سیاه و سیبوس برنج



شکل ۳- درصد فعاليت آنتي اکسيداني چای سیاه و سیبوس برنج



شکل ۴- درصد پلی فنل چای سبز و سبوس برنج



شکل ۵- درصد فعالیت آنتی اکسیدانی چای سبز و سبوس برنج

۱۱۰ درجه سانتی‌گراد در پنل آموزش ندیده‌ها (شکل ۷) مورد ارزیابی حسی رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی محصول قرار گرفت. نتایج ارزیابی حسی بیانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در صفات حسی رنگ، عطر و پذیرش کلی است (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین‌های نمرات حسی چای سیاه و سبوس برنج نشان داد، بیشترین نمره حسی رنگ مربوط به چای کنترل و تیمار چای سیاه با ۱۰ درصد سبوس و بیشترین نمره حسی عطر و پذیرش کلی مربوط به چای کنترل بود. کمترین نمره حسی رنگ، عطر و پذیرش کلی در تیمارهای چای سیاه با ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس مشاهده شد. میانگین نمره‌های قبولی ۴ فرمولاسیون چای سیاه و سبوس از ۶/۰۰ تا ۷/۰۶ (کمی دوست داشتیم تا تقریباً دوست داشتیم) بود و همه تیمارها میانگین نمره قبولی را اخذ کردند.

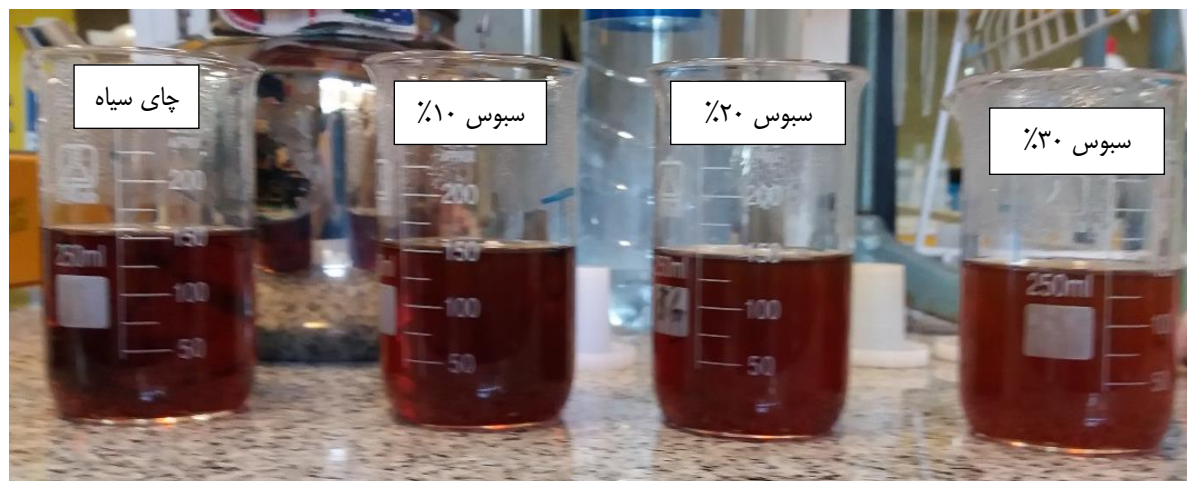
آزمون‌های حسی: ارزیابی حسی تیمارها توسط دو گروه پنل آموزش دیده ۵ نفری و ۳۰ نفر آموزش ندیده (همکاران) طبق روش هدونیک ۹ نقطه‌ای در سه تکرار مورد ارزیابی حسی مصرف کننده‌گرا (لذت بخشی) در رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی محصول انجام گرفت.

۱- آزمون‌های حسی چای سیاه و سبوس برنج

نتایج ارزیابی حسی رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی برای ۱۰ فرمولاسیون چای سیاه و سبوس در پنل آموزش دیده‌ها (شکل ۶) بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بود (جدول ۳). میانگین نمره‌های قبولی ۱۰ فرمولاسیون چای سیاه و سبوس از ۷/۱۰ تا ۸/۱۰ (تقریباً دوست داشتیم تا زیاد دوست داشتیم) بود و همه تیمارها میانگین نمره قبولی را اخذ کردند. چهار فرمولاسیون انتخابی چای سیاه با صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس پایدار شده در دمای



شکل ۶ - پنل ارزیابی حسی چای سیاه در پنل آموزش دیده‌ها



شکل ۷ - دمنوش چای سیاه و سبوس برنج در پنل آموزش ندیده‌ها

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین آزمون حسی چای سیاه و سبوس برنج در پنل آموزش دیده‌ها

شماره فرمول	رنگ	عطر	طعم	پذیرش کلی
۱	a _{۸/۱}	a _{۷/۷}	a _{۷/۷}	a _{۷/۹}
۲	a _{۷/۸}	a _{۷/۵}	a _{۷/۷}	a _{۷/۷}
۳	a _{۷/۶}	a _{۷/۳}	a _{۷/۸}	a _{۷/۸}
۴	a _{۷/۶}	a _{۷/۴}	a _{۷/۹}	a _{۷/۷}
۵	a _{۷/۷}	a _{۷/۳}	a _{۸/۰}	a _{۷/۷}
۶	a _{۷/۴}	a _{۷/۴}	a _{۷/۶}	a _{۷/۶}
۷	a _{۷/۵}	a _{۷/۲}	a _{۷/۷}	a _{۷/۷}
۸	a _{۷/۳}	a _{۷/۲}	a _{۷/۵}	a _{۷/۴}
۹	a _{۷/۱}	a _{۷/۳}	a _{۷/۶}	a _{۷/۴}
۱۰	a _{۷/۲}	a _{۷/۴}	a _{۷/۶}	a _{۷/۵}

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین آزمون حسی چای سیاه در پنل آموزش ندیده‌ها

تیمارهای چای سیاه	رنگ	عطر	طعم	پذیرش کلی
چای سیاه (کنترل)	a _{۷/۰۳}	a _{۶/۷۳}	a _{۶/۷۳}	a _{۷/۰۶}
چای و سبوس ۱۱۰ (٪۱۰)	a _{۶/۹۰}	ab _{۶/۵۰}	a _{۶/۶۳}	a _{۶/۹۰}
چای و سبوس ۱۱۰ (٪۲۰)	b _{۶/۴۰}	b _{۶/۱۰}	a _{۶/۳۰}	b _{۶/۴۰}
چای و سبوس ۱۱۰ (٪۳۰)	b _{۶/۱۲}	b _{۶/۰۰}	a _{۶/۲۶}	b _{۶/۳۶}

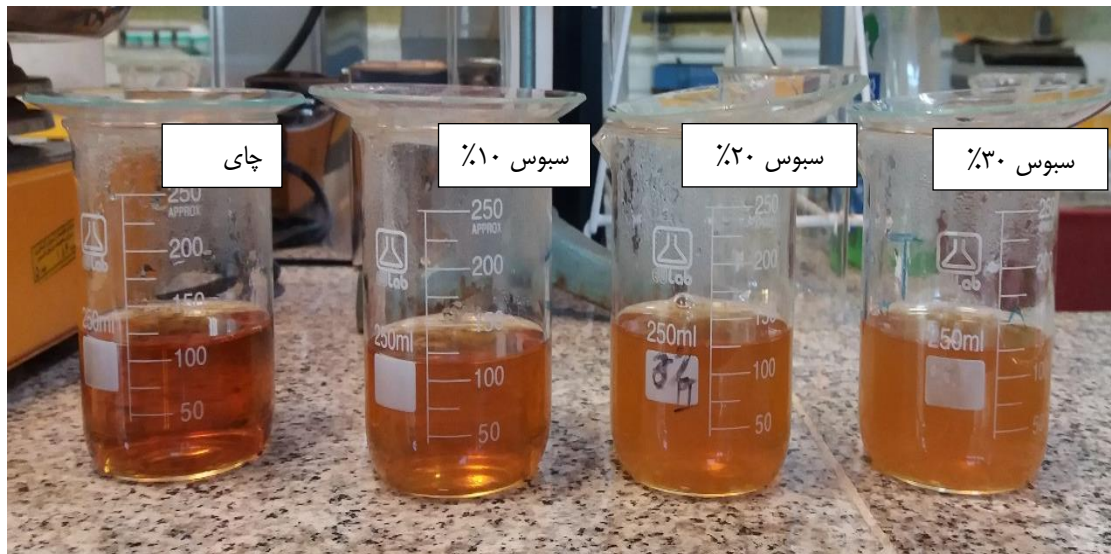
۲- آزمون‌های حسی چای سبز و سبوس برنج

نتایج ارزیابی حسی عطر، طعم و پذیرش کلی برای ۱۰ فرمولاسیون چای سبز و سبوس برنج در پنل آموزش دیده‌ها (شکل ۸) و بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و نتایج ارزیابی حسی رنگ بیانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بود (جدول ۵). بیشترین نمره حسی رنگ مربوط به چای با ۱۰ و ۲۰ درصد سبوس پایدار نشده و ۱۰ درصد سبوس پایدار شده در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد است و کمترین نمره حسی رنگ مربوط به چای و ۳۰ درصد سبوس پایدار نشده و ۲۰ درصد سبوس پایدار شده در ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. میانگین نمره‌های قبولی ۱۰

فرمولاسیون چای سبز و سبوس از ۶/۹۰ تا ۸/۲۰ (کمی دوست داشتیم تا زیاد دوست داشتیم) بود و همه تیمارها میانگین نمره قبولی را اخذ کردند. چهار فرمولاسیون انتخابی چای سیاه با صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس پایدار شده در دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد در پنل آموزش ندیده‌ها (شکل ۹) مورد ارزیابی حسی رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی محصول قرار گرفت. نتایج بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بود. میانگین نمره‌های قبولی ۴ فرمولاسیون چای سبز و سبوس از ۶/۲۶ تا ۶/۹۶ (کمی دوست داشتیم) بود و همه تیمارها میانگین نمره قبولی را اخذ کردند (جدول ۶).



شکل ۸- پنل ارزیابی حسی چای سبز در پنل آموزش دیده‌ها



شکل ۹- دمنوش چای سبز و سبوس برنج در پنل آموزش ندیده‌ها

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین آزمون حسی چای سبز و سبوس برنج در پنل آموزش دیده‌ها

شماره فرمول	رنگ	عطر	طعم	پذیرش کلی
۱	abc۷/۸	a۷/۳	a۷/۳	a۷/۷
۲	a۸/۲	a۷/۸	a۷/۸	a۸/۱
۳	a۸/۱	a۷/۸	a۷/۷	a۸/۰
۴	c۷/۴	a۷/۷	a۷/۶	a۷/۸
۵	ab۸/۰	a۷/۸	a۷/۷	a۸/۱
۶	abc۷/۷	a۷/۹	a۷/۷	a۷/۹
۷	abc۷/۹	a۷/۹	a۷/۸	a۸/۰
۸	a۸/۱	a۷/۷	a۷/۸	a۷/۹
۹	c۷/۴	a۷/۳	a۷/۶	a۷/۷
۱۰	bc۷/۵	a۶/۹	a۷/۸	a۷/۷

جدول ۶- نتایج مقایسه میانگین آزمون حسی چای سبز در پنل آموزش ندیده

تیماهای چای سبز	رنگ	عطر	طعم	پذیرش کلی
چای سبز (کنترل)	a۶/۵۳	a۶/۶۰	a۶/۵۶	a۶/۹۶
چای و سبوس ۱۱۰ (٪۱۰)	a۶/۳۳	a۶/۲۶	a۶/۵۰	a۶/۸۰
چای و سبوس ۱۱۰ (٪۲۰)	a۶/۴۰	a۶/۵۰	a۶/۴۶	a۶/۹۶
چای و سبوس ۱۱۰ (٪۳۰)	a۶/۲۶	a۶/۳۳	a۶/۴۰	a۶/۷۳

نتیجه‌گیری کلی و پیام ترویجی

چای به دلیل خواص حسی مطلوب شامل رنگ، عطر و طعم و خواص دارویی یکی از محبوب‌ترین و پرمصرف‌ترین نوشیدنی‌های است. اما از مصرف چای به دلیل مقدار کم مواد مغذی انرژی تولید نمی‌شود. این در حالی است که دمنوش سبوس غنی از مواد مغذی انرژی‌زا و دارویی برای تهیه نوشابه‌های فراسودمند است، ولی از خواص حسی مطلوب برخوردار نیست. خواص حسی از عوامل اساسی پذیرش یا رد بسیاری از محصولات و کسب رضایت از مصرف آن‌ها است. در این تحقیق سعی شده است با تولید دمنوش ترکیبی از چای و سبوس با داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی، مغذی و حسی، علاوه بر تهیه یک دمنوش فراسودمند، بازارپسندی محصول افزایش یابد.

در این تحقیق نتایج کلی آزمون بیوشیمیایی و حسی چای سیاه و سبوس نشان داد که هر ۹ فرمولاسیون چای با ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس دارای خواص آنتی‌اکسیدانی کمی پایین‌تر از چای سیاه کنترل بودند که این کاهش مربوط به برهم کنش مثبت بین کتچین‌های چای و پروتئین سبوس بود و همچنین این تیمارها در آزمون حسی رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی در هر دو پنل حسی آموزش دیده‌ها و ندیده‌ها دارای میانگین نمره‌های قبولی ۶/۰۰ تا ۸/۱۰ (کمی دوست داشتم تا زیاد دوست داشتم) بودند. از آنجاکه سنجش دمنوش‌ها بعد از قبولی در آزمون حسی با توجه به فعالیت آنتی‌اکسیدانی تعیین می‌شود. در بین تیمارهای ترکیبی چای سیاه و سبوس، بالاترین درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به تیمار چای سیاه و ۱۰ درصد سبوس بود که تفاوت آن با چای سیاه و ۲۰ درصد سبوس (حدود ۲/۵ درصد) قابل توجه نبود.

همچنین نتایج کلی آزمون بیوشیمیایی و حسی چای سبز و سبوس نشان داد که هر ۹ فرمولاسیون چای سبز با ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد سبوس دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا بودند و نمره بیشتری در آزمون حسی رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی نسبت به چای کنترل از پنل آموزش دیده‌ها گرفتند و تیمار چای سبز و ۲۰ درصد سبوس در ویژگی حسی پذیرش کلی بیشترین نمره را از پنل آموزش ندیده‌ها گرفت. نتایج آزمون فعالیت آنتی‌اکسیدانی نشان داد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی تیمار چای سبز با ۱۰ درصد سبوس بیشتر از فعالیت آنتی‌اکسیدانی چای سبز کنترل است. همچنین تفاوت بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی چای سبز و ۱۰ درصد سبوس با تیمار چای سبز و ۲۰ درصد سبوس (حدود ۴ درصد) قابل توجه نبود.

باتوجه به اینکه تیمار چای سیاه و سبز با ۲۰ درصد سبوس باعث افزایش ارزش غذایی و دارویی دمنوش به مقدار بیشتری در جهت ارتقای سلامت مصرف کننده می‌شود و همچنین در انتخاب دمنوش‌ها ارزیابی حسی از عوامل اصلی پذیرش است که همه تیمارها در این ارزیابی نمره قبولی گرفتند. بنابراین با توجه به ارزش غذایی (ویتامین‌ها، اسیدهای چرب، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و مواد معدنی)، دارویی (جذب بیشتر کتچین‌ها) و پذیرش حسی (رنگ، عطر، طعم و پذیرش کلی) این تفاوت خیلی کم در فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل اغماض است و تیمار چای سیاه و سبز با ۲۰ درصد سبوس برنج به عنوان بهترین تیمار چای سبز و سبوس در تولید دمنوش‌های فراسودمند معرفی می‌شود.

پیام ترویجی

افزودن سبوس برنج تا میزان بیست درصد به چای سیاه و سبز بدون داشتن تاثیر نامطلوب در خصوصیات حسی شامل رنگ، عطر و طعم در راستای افزایش ارزش غذایی و دارویی می‌تواند در تولید دمنوش‌های فراسودمند و انرژی‌زای استفاده گردد.

منابع منتخب

- قاضی زاده، میترا، رازقی، سید علیرضا (۱۳۷۷). روش‌های ارزیابی حسی مواد غذایی. انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور. ص ۱۷۱.

- کربلایی آقاملکی، علی، کربلایی آقاملکی، محمد تقی و ابراهیم زاده، محمد علی. (۱۳۹۷). بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانتی در سه رقم برنج. *مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران*، دوره بیست و هشتم، شماره ۱۶۷، ص ۷۱ تا ۸۲.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۹۲). چای سیاه-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. شماره ۶۲۳.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۰). برنج - ویژگی‌ها و روشهای آزمون. شماره ۱۲۷.
- Bruneton, (1998). *Pharmaconosy*, phytochemistry. UK.
- Cao, Sh. Y., Zhao, C. N., Gan, R. Y., Xu, X. Y., Wei, X. L., Corke, H., Atanas, G. A. & Li, H. B. (2019). Effects and Mechanisms of Tea and Its Bioactive Compounds for the Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases: An Updated Review. *Antioxidant*. 8, 166.
- Hara, Y. (2000). Green Tea. Health benefits and applications. Japan, Tokyo: Food Techno Company.
- Issara, U. & Rawdkuen, S. (2016). Rice bran: a potential of main ingredient in healthy beverage. *International Food Research Journal*. 23(6): 2306-2318.
- Itharat, A., Uttama, S. & Makchuchit. S. (2016). Medicinal and Aromatic Plants. *Medical Aromat Plants*, 5, 3.
- Juliano, B. O. & Hicks. P. A. (1996). Rice Functional Properties and Rice Food Products. *Food Reviews International*. 12(1): 71-103.
- Namita, P., Mukesh, R. & Vijay, K. (2012). Camellia Sinensis (Green Tea): A Review. *Global Journal of Pharmacology*. 6 (2): 52-59.
- Shi, M., Huang, L.Y. Nie, N. Ye, J. H. Zheng, X. Q. Lu, J. L. & Liang, Y. R. (2017). Binding of tea catechins to rice bran protein isolate: Interaction and protective effect during in vitro digestion. Zhejiang University Tea Research Institute, Hangzhou, China. *Food Research International*, 93, 1-7.
- Shi, M., Yang, Y. P., Jin, J. Huang, L. Y., Ye, J. H. & Liang, Y. R. (2015). Using defatted rice bran as a bioadsorbent for carrying tea catechin. *Journal of food science*. 80 (10): 134-139.
- Wanyo, P. R., Schoenlechner, N. & Siriamornpun, S. (2014). Antioxidant activities and sensory properties of rice bran with marigold tea. *Food and Applied Bioscience Journal*. 2(1):1-14.
- Zhou, Zh. Xu, G. Liu, Y. Meng, D. Sun, X. Yi, H. Gao, Y. Sun, G. Strappe, P. Blanchard Ch. & Yang. R. (2017). Thermal Stability Improvement of Rice Bran Albumin Protein Incorporated with Epigallocatechin Gallate. *Journal of Food Science*. 00 (0):1-8.