

تأثیر اختلاط چای ایرانی و خارجی بر کیفیت چای سیاه

یلدا رضاپور*، سید احمد شهیدی، شیوا روفی‌گری حقیقت

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله امینی

پژوهشکده چای، موسسه تحقیقات علوم باغبانی؛ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران

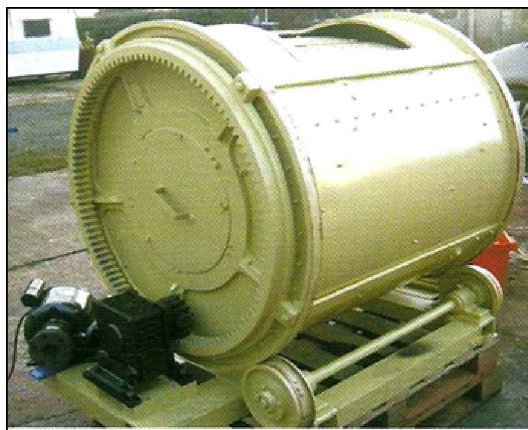
* valda.rezapour@yahoo.com

بیان مسئله

چای به‌عنوان یک نوشیدنی پرطرفدار در جهان تولید و مصرف‌شده و از گیاهی با نام علمی *Camellia sinensis* تهیه می‌شود. خاستگاه اصلی چای کشور چین است. پیشینه مصرف چای در ایران به قرن ۱۷ بازمی‌گردد. چای سنتی ایرانی خالص و طبیعی به دلیل عاری بودن از هرگونه طعم‌دهنده و افزودنی شیمیایی و همچنین عدم استفاده از آفت‌کش‌ها و سموم به هنگام کشت از فواید شیمیایی بی‌شماری برخوردار است که مصرف آن می‌تواند در سلامت مصرف‌کننده نقش بسزایی داشته باشد.

چای به دلیل داشتن فلاونول‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها دارای اثرات مفید بر سلامت انسان می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که نوشیدن چای تا حد بسیار زیادی می‌تواند خطر ابتلا به سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی و عصبی را کاهش دهد و همچنین دارای اثرات سودمندی مانند ضد کلسترول، ضد دیابت و ضد آسیب‌های ماوراءبنفش می‌باشد که تمام این اثرات تا حدی به کافئین و ترکیبات فنلی چای به‌ویژه فلاونوئیدها می‌باشد. عوامل تأثیرگذار بر کیفیت چای از نظر مصرف‌کننده عطر و طعم و رنگ چای می‌باشد.

کیفیت چای به عواملی از قبیل عوامل ژنتیکی، شرایط آب و هوایی، عملیات کشاورزی و فرآوری آن بستگی دارد. یکی از حساس‌ترین و ظریف‌ترین کارها در صنعت چای اختلاط و بسته‌بندی است. از آنجایی که هر نوع چای برحسب شرایط اقلیمی و پستی بلندی و نژاد گیاه و شیوه تولید دارای یکی از معیارهای کیفی و مرغوبیت در حد اعلا می‌باشد، تولید و عرضه یک نوع چای تجاری دارای رنگ، طعم و عطر و کیفیت مطلوب بازار مصرف مستلزم اختلاط و جور کردن چندین رقم چای به نسبت‌های معین به‌وسیله کارشناسان فن چشایی و جور کردن چای بسته‌بندی است. ترکیب فقط یک نوع چای نمی‌تواند به‌تنهایی تقاضای مشتری را برآورده کند بلکه برای رفع نیاز مشتری بایستی چند گونه مختلف چای با هم اختلاط شوند (شکل ۱). اختلاط چای به معنی ترکیب گونه‌های مختلف چای که در شرایط متفاوتی از نظر آب‌وهوا، ارتفاع، خاک، رطوبت و فصل رشد کرده‌اند می‌باشد و باید تمام فاکتورهای موردتوجه مشتری از جمله کیفیت، رنگ، عطر و طعم و همچنین قیمت را در نظر بگیرد (گوگی، ۲۰۱۴).



شکل ۱- محفظه اختلاط چای در کارخانه چایسازی (منبع: گوگی، ۲۰۱۴)

استفاده شد. سپس نمونه‌های هر دو نوع چای با نسبت‌های معین مخلوط شد. نسبت‌ها شامل: ۱۰۰:۰، ۸۰:۲۰، ۶۰:۴۰، ۴۰:۶۰ و ۲۰:۸۰ و ۱۰۰:۰ چای ایرانی؛ خارجی بود. پس از اختلاط، نمونه‌ها برای انجام آزمون‌ها آسیاب شده و سرانجام برای به دست آوردن مواد همگن غربال شدند. آزمون‌های تعیین رطوبت، خاکستر کل، عصاره آبی، مقدار تئافلاوین، تئاروبیجین، رنگ کل و شفافیت و مقدار کل پلی‌فنل‌ها روی نمونه‌ها انجام گرفت (شکل ۲).

با توجه به اینکه در منطقه شمال ایران چای ایرانی کشت می‌شود و این چای خواص کیفی ویژه خود را داراست، همچنین لزوم استفاده از محصولات داخلی و از طرفی توجه به میل اغلب مصرف‌کنندگان مبنی بر استفاده از چای خارجی، در این مطالعه با استفاده از اختلاط چای ایرانی و خارجی، کیفیت محصول تولیدشده که مجموعه‌ای از مزایای هر دو نوع چای را در برداشته باشد بررسی می‌گردد.

روش اجرا

چای ایرانی یکی از کارخانه‌های منطقه فومن و چای وارداتی یکی از شرکت‌های واردکننده در این پژوهش



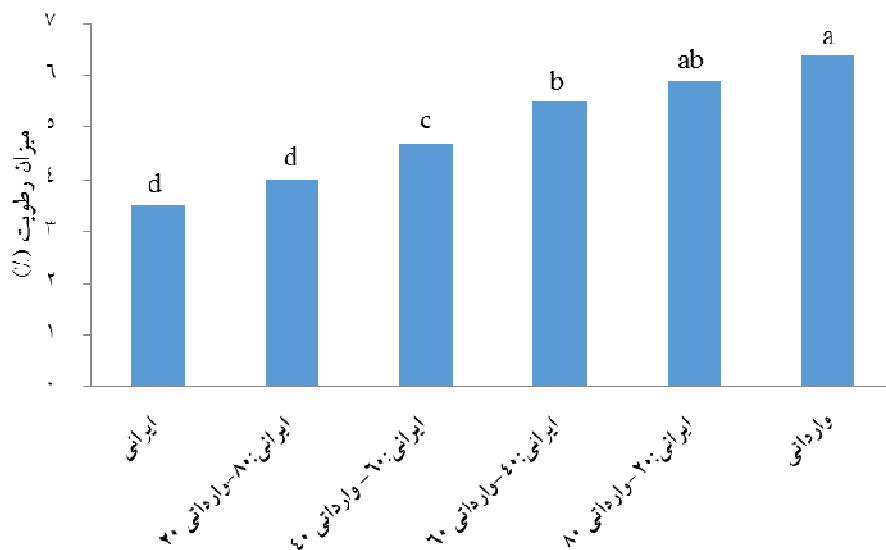
شکل ۲- آزمون رنگ سنجی (تعیین مقدار تئافلاوین، تئاروبیجین، رنگ کل و شفافیت)

دارد. طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۳۲۷۶ میزان رطوبت برای انواع چای خالص و ترکیبی در محدوده ۳-۸ در نظر گرفته شده است در نتیجه تمام نمونه‌ها از نظر رطوبت در محدوده مجاز استاندارد ملی چای قرار داشتند شکل (۳). میزان رطوبت یکی از مهم‌ترین عوامل فساد و ایجاد آلودگی میکروبی خصوصاً رشد کپک‌ها در چای می‌باشد که با افزایش آن سرعت رشد میکروارگانیسم‌ها افزایش یافته و قابلیت نگهداری چای کاهش می‌یابد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

مقدار رطوبت نمونه‌ها

نمونه‌های چای وارداتی نسبت به نمونه‌های چای ایرانی میزان رطوبت بالاتری را از خود نشان دادند و با افزایش درصد چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی میزان رطوبت به شکل معنی‌داری افزایش یافت. کم‌ترین درصد رطوبت مربوط به نمونه‌های چای وارداتی خالص با $3/28 \pm 0/12$ درصد بوده است. مقایسه میانگین انجام شده با آزمون توکی نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود

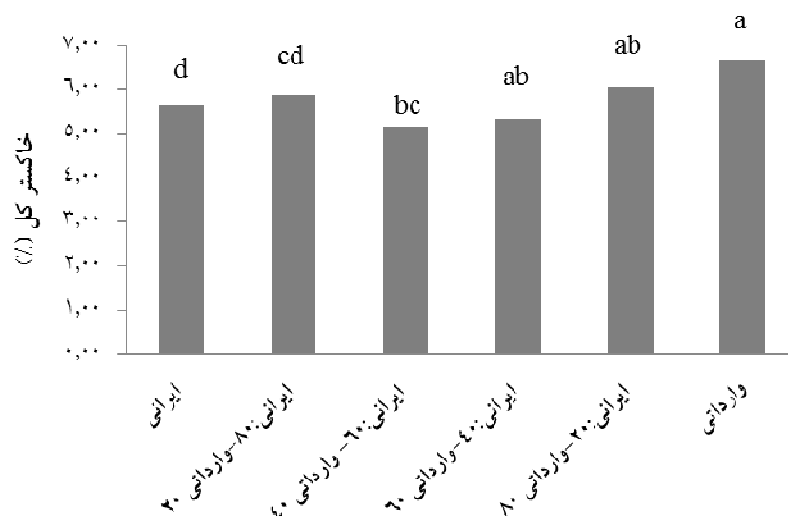


شکل ۳- نمودار تغییرات رطوبت چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)

خاکستر کل

بالاترین میزان خاکستر با ۶/۷۸ درصد مربوط به نمونه‌های چای وارداتی خالص می‌باشد درحالی‌که کمترین میزان خاکستر با ۵/۴۰ درصد مربوط به چای ایرانی خالص می‌باشد. با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی میزان خاکستر نمونه‌ها نیز افزایش یافت. نمونه‌های چای حاوی ۲۰ درصد چای ایرانی-۸۰ درصد چای خارجی و ۴۰ درصد چای ایرانی-۶۰ درصد چای خارجی از لحاظ میزان خاکستر تفاوت معنی‌داری نداشتند؛ اما به‌طور کلی خاکستر کل همه نمونه‌ها در محدوده‌ی مجاز استاندارد ملی چای قرار داشت (شکل ۴). خاکستر باقیمانده از احتراق مواد گیاهی و غذایی با سه نوع خاکستر کل، خاکستر نامحلول در اسید و خاکستر محلول در آب مشخص می‌گردد. خاکستر کل بر اساس میزان کل مواد باقیمانده از احتراق بوده که شامل خاکستر فیزیولوژیکی حاصل از یافت گیاه و نیز شامل خاکستر غیر فیزیولوژیکی باقی‌مانده از مواد خارجی چسبیده به گیاه (مانند شن و خاک) می‌باشد. گاهی افزایش مصرف مواد معدنی، انسان را دچار بیماری می‌سازد زیرا موجب

درهم شکستن مکانیسم کنترل جذب آن‌ها در روده کوچک و تجمع آن‌ها در بدن می‌شود؛ بنابراین هرچه میزان خاکستر کل و خاکستر نامحلول در اسید موجود در چای افزایش یابد به دلیل بالا رفتن املاح معدنی و ذرات خاک و شن، کیفیت چای از نظر رنگ و طعم کاهش یافته و اثرات نامطلوب آن بر روی بدن افزایش می‌یابد. از طرفی، غذایی که مصرف می‌شود می‌تواند اسیدیته و قلیائیت خون، معده و ادرار تغییر دهد. در حالت طبیعی pH معده اسیدی و pH روده قلیایی است. غذای مصرف‌شده در بدن اکسیدشده و تبدیل به بقایا یا خاکستر می‌شوند. اگر در این خاکستر میزان املاح سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم (کاتیون‌ها) بیش‌تر از فسفر و سولفور (آنیون‌ها) باشد باعث ایجاد خاکستر قلیایی می‌شود. عکس این مطلب نیز در مورد غذاهای با خاکستر اسیدی صادق است؛ بنابراین تعیین قلیائیت خاکستر چای از نظر طعم و کیفیت و سلامتی محصول دارای اهمیت است و تغییرات آن باعث ایجاد مشکلاتی در متابولیسم و تغذیه بدن و گاهی ایجاد سنگ‌های کلیوی می‌گردد (سازمان بهداشت جهانی، ۱۹۹۸).



شکل ۴- نمودار ستونی تغییرات خاکستر چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)

عصاره آبی

آبی همه نمونه‌ها در محدوده‌ی مجاز استاندارد ملی چای قرار داشت.

عصاره آبی چای حاوی عناصر و مواد مؤثره چای مانند کافئین، کاتچین، تئوفیلین، ویتامین‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها و... می‌باشد که عوامل ایجاد رنگ، عطر و طعم در چای بوده و هر یک اثرات مفیدی بر بدن و سلامتی دارند (پن و همکاران، ۲۰۰۳).

آنالیز داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان عصاره آبی مربوط به عصاره آبی چای وارداتی می‌باشد. با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی میزان عصاره آبی نمونه‌ها نیز افزایش یافت. طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۳۳۲۰ میزان عصاره آبی برای چای ایرانی حداقل ۳۰ و برای چای خالص خارجی و مخلوط چای داخلی - خارجی حداقل ۳۲ در نظر گرفته شده است در نتیجه مطابق جدول (۱) مقدار عصاره

جدول (۱) تغییرات عصاره آبی چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)

عصاره آبی	نمونه
۳۹/۱۳	ایرانی
۴۱/۶۳	ایرانی-۸۰-وارداتی ۲۰
۴۲/۵۳	ایرانی-۶۰-وارداتی ۴۰
۴۵/۸۱	ایرانی-۴۰-وارداتی ۶۰
۴۶/۵۲	ایرانی-۲۰-وارداتی ۸۰
۴۹/۷۱	وارداتی

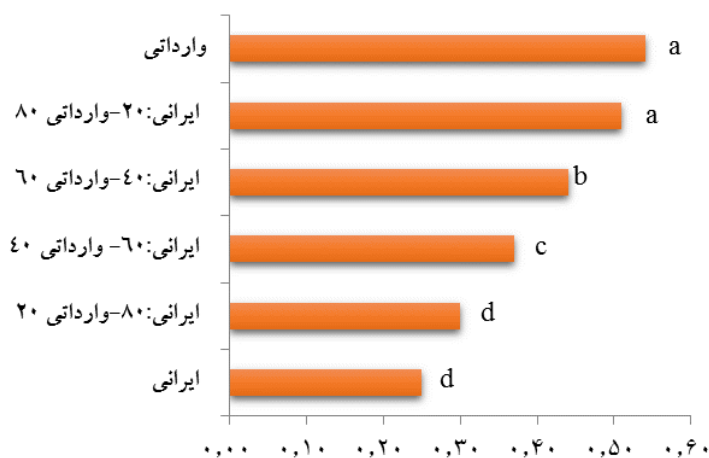
میزان تنافلاوین و تتاروبیجین

بالاترین میزان تنافلاوین با ۰/۵۱ درصد مربوط به نمونه‌های چای وارداتی خالص می‌باشد درحالی‌که کمترین میزان تنافلاوین با ۰/۲۴ درصد مربوط به چای ایرانی خالص می‌باشد که از این نظر با نمونه چای ترکیبی ۸۰ درصد ایرانی-۲۰ درصد خارجی تفاوت معنی‌داری نداشت. نمونه چای حاوی ۸۰ درصد چای وارداتی- ۲۰ درصد چای ایرانی نیز از نظر میزان تنافلاوین با نمونه خالص چای وارداتی تفاوت معنی‌داری نداشت. به‌طورکلی با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی میزان تنافلاوین نمونه‌ها نیز افزایش یافت (شکل ۵).

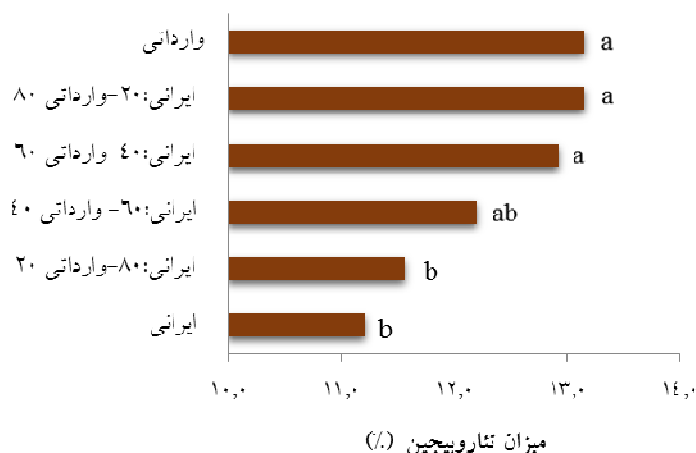
بالاترین میزان تتاروبیجین با ۱۲/۳۲ درصد مربوط به نمونه‌های چای وارداتی خالص می‌باشد درحالی‌که کمترین میزان تتاروبیجین با ۱۰/۸۲ درصد مربوط به چای ایرانی

خالص می‌باشد. با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی میزان تتاروبیجین نمونه‌ها نیز افزایش یافت (شکل ۶).

بیشترین میزان نسبت تنافلاوین به تتاروبیجین مربوط به چای وارداتی می‌باشد که از این نظر با نمونه حاوی ۸۰ درصد چای خارجی- ۲۰ درصد چای وارداتی تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان نسبت تنافلاوین/تتاروبیجین نیز با ۰/۰۲۳ مربوط به نمونه‌های خالص چای ایرانی بوده که با نمونه‌های چای ترکیبی حاوی ۲۰ درصد چای ایرانی- ۸۰ درصد چای خارجی تفاوت معنی‌داری نداشتند. با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی نسبت تنافلاوین/تتاروبیجین نمونه‌ها نیز افزایش یافت



شکل (۵) نمودار تغییرات میزان تنافلاوین چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)



شکل (۶) نمودار تغییرات میزان تناوبیچین چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)

مقدار TF تولیدی و لذا کیفیت بهتر چای است (اوور و اوباندا، ۱۹۹۸).

رنگ کل

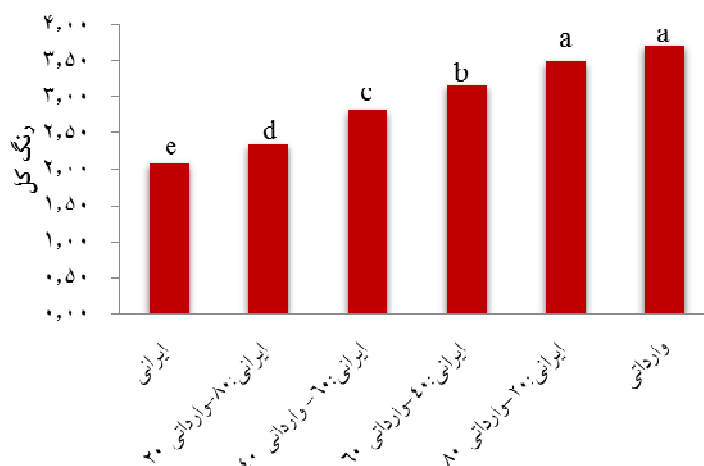
آنالیز داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان رنگ مربوط به چای وارداتی می‌باشد که از این نظر با نمونه حاوی ۸۰ درصد چای خارجی-۲۰ درصد چای وارداتی تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان نسبت رنگ نیز با مربوط به نمونه‌های خالص چای ایرانی بوده است. با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی رنگ نمونه‌ها نیز افزایش یافت (شکل ۷)؛ اما نمونه‌ها از نظر میزان شفافیت تفاوت معنی‌داری نسبت به یکدیگر ندارند و می‌توان نتیجه گرفت نوع تیمار بر شفافیت چای تأثیرگذار نیست.

برگ‌های جوان، ترد و شادابی که از بوته‌های چای چیده می‌شوند بخش مورد استفاده گیاه چای برای چای سازی هستند. ترکیبات مهم ایجادکننده رنگ و طعم در چای در قسمت‌های جوان شاخسار که دربرگیرنده غنچه و برگ‌های اول می‌باشند، بیشتر است. این ترکیبات مانند پلی‌فنل و کافئین مواد جامد محلول در آب را شامل می‌شوند که به نوشابه چای رنگ و طعم مختص چای می‌بخشند. مجموع این عوامل باعث بهبود خصوصیات حسی چای نیز می‌گردد. مقدار این ترکیبات در شرایط متفاوت آب و هوایی دستخوش تغییر می‌شوند که به دنبال آن خصوصیات کیفی چای خشک تولیدی نیز تغییر می‌یابد. نتایج در مطالعات

در زمان اکسیداسیون، مواد بیوشیمیایی برگ سبز شامل پلی‌فنل‌ها، اسیدهای آمینه و مواد دیگر طی واکنش‌های آنزیمی و غیر آنزیمی به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که ایجادکننده ویژگی‌های کیفی چای سیاه استحصالی هستند. عمده ترکیباتی که در زمان اکسیداسیون ایجاد می‌شود تتافلاوین‌ها ((Theaflavins (TF) و تئاروبیجین‌ها ((Thearubigins (TR) هستند. این ترکیبات در ویژگی‌های کیفی چای سیاه تأثیر مهمی می‌گذارند. تتافلاوین به رنگ زرد پرتالی در محلول دیده می‌شود و در اندازه‌گیری شفافیت ((Brightness (B) که یک ویژگی مطلوب چای می‌باشد. بسیار نقش دارد. غلظت کل تتافلاوین‌ها در چای سیاه حدود ۱ تا ۳ درصد است. تئاروبیجین به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای در محلول دیده می‌شود. تئاروبیجین‌ها نقش مهمی در ایجاد رنگ کل (Total color) که یک شاخص کیفیت در چای می‌باشد، ایفا می‌کند (اباندا و همکاران، ۲۰۰۴). عواملی که با تشکیل و تجزیه تتافلاوین‌ها و تئاروبیجین‌ها تأثیرگذار باشند. بر کیفیت نهایی چای نیز اثر می‌گذارند. میزان تولید تتافلاوین و تئاروبیجین در رقم‌های مختلف در طی عمل تخمیر متفاوت است. هم‌چنین هر رقم در زمان‌های مختلف برداشت، میزان متفاوتی از تتافلاوین و تئاروبیجین را تولید می‌کند. میزان تتافلاوین و تئاروبیجین‌ها تحت تأثیر دما و طول مدت تخمیر نیز تغییر می‌کند. در بهترین حالت تخمیر نسبت TF:TR به عدد ۰/۱ نزدیک می‌شود که شاخص بیشترین

شیمیایی (پلی‌فنل‌ها) برای تولید این دو ماده و همچنین تبدیل تئافلاوین به تئاروبیجین به‌عنوان یکی از راه‌های تولید تئاروبیجین می‌باشد. همبستگی مثبت بین تئافلاوین و رنگ کل و نیز تئاروبیجین و رنگ کل گزارش شده است (اوور و اباندا، ۱۹۹۸).

مختلفی بررسی ضرایب همبستگی ساده بین صفات کیفی مورد آزمایش بیانگر این بود که به‌استثنای همبستگی بین تئاروبیجین و شفافیت همبستگی بسیار معنی‌داری بین سایر صفات وجود دارد بین تئاروبیجین و تئافلاوین همبستگی مثبت بسیار معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. این همبستگی احتمالاً به علت وجود پیش‌سازهای مشترک

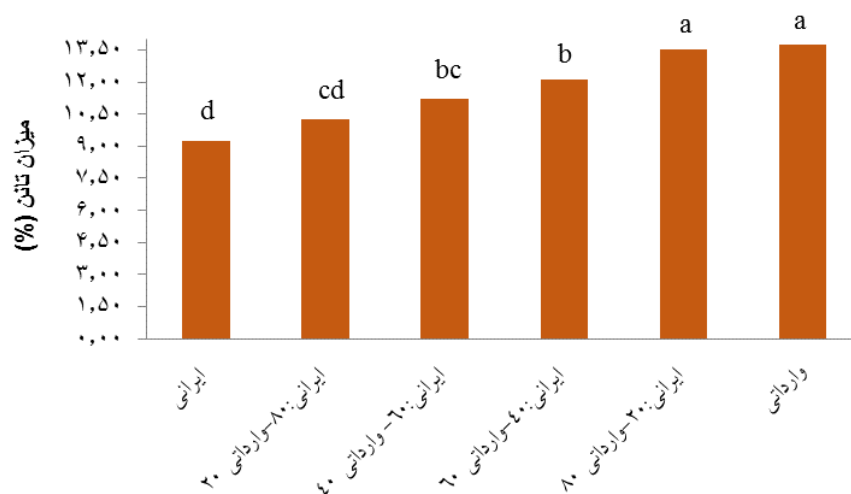


شکل (۷) نمودار تغییرات رنگ چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)

مربوط به نمونه‌های خالص چای ایرانی بوده که با نمونه‌های چای ترکیبی حاوی ۲۰ درصد چای ایرانی - ۸۰ درصد چای خارجی تفاوت معنی‌داری نداشتند. با افزایش میزان چای وارداتی در ترکیب با چای ایرانی میزان تانن نمونه‌ها نیز افزایش یافت (شکل ۸).

میزان تانن (پلی‌فنل)

آنالیز داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان تانن مربوط به چای وارداتی می‌باشد که از این نظر با نمونه حاوی ۸۰ درصد چای خارجی - ۲۰ درصد چای وارداتی تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان تانن نیز با ۸/۹۴ درصد



شکل (۸) نمودار تغییرات میزان تانن چای در برابر نوع تیمار (میزان اختلاط چای ایرانی و وارداتی)

معکوسی با رنگ‌دانه‌های فتوستتزی کلروفیلی و کاروتنوئیدی در تعیین کیفیت چای سیاه دارند.

نتیجه‌گیری کلی

در این تحقیق بالاترین مقدار تانن، تئافلاوین، تئاروبیجین و رنگ مربوط به نمونه‌های خالص چای وارداتی بود و مطابق با تحقیقات انجام شده مقدار بالای کافئین، تانن، تئافلاوین و تئاروبیجین باعث کیفیت بهتر در چای می‌گردد. تفاوت در میزان خاکستر و عصاره آبی چای ایرانی و وارداتی می‌تواند به دلیل تفاوت آب‌وهوا و نوع خاک باشد. با توجه به این که چای وارداتی به طور معنی‌داری در پارامترهای موردبررسی کیفیت بالاتر و بهتری از خود نشان داده است، می‌توان با اختلاط آن با چای ایرانی بر کیفیت و بازارپسندی چای داخلی افزود اما آنچه انتخاب و بازاریابی نوع چای مصرفی در یک کشور را تعیین می‌کند ذائقه افراد می‌باشد. امید است که بتوان با مدیریت صحیح، شناخت ذائقه مردم و عرضه محصولات با کیفیت بالا محصول چای ایرانی را در سبد کالای ایرانیان وارد کرد

چای به دلیل داشتن ترکیبات فنلی متعدد دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی فراوانی است. برجسته‌ترین این ترکیبات پلی‌فنل‌ها نظیر فلاونول‌ها، فلاونونئیدها و اسیدهای فنلی می‌باشد. برگ‌های جوان چای نسبت به برگ‌های مسن محتوی پلی‌فنلی بیشتری برخوردار است. حدود ۹۰ درصد ترکیبات پلی‌فنلی موجود در چای را تانن‌ها تشکیل می‌دهند که شامل کاتچین‌های برگ سبز و محصولات حاصل از اکسیداسیون آن‌ها مثل تئافلاوین و تئاروبیجین‌ها می‌باشند. مشاهدات ویکرماسپینگ (۱۹۷۴) نشان داد، کافئین طی پروسه تولید با تانن واکنش می‌دهد و یک ترکیب شیمیایی به نام تانات کافئات به وجود می‌آورد. این ترکیب دارای بوی خوشایندی است. از ترکیب کافئین با تئافلاوین و تئاروبیجین طی عملیات چای سازی ترکیبات شیمیایی به وجود می‌آید که در گیرایی چای مؤثر است. مطالعات ویلسون (۲۰۱۲) نشان داد تانن‌ها از ترکیبات فنلی مهم در چای محسوب می‌شود و باعث طعم گسی در چای می‌شوند بنابراین سهم مهمی در ایجاد طعم چای دارند. مقدار تانن تأثیر سودمندی در طعم چای دارد. ساد (۲۰۰۲) بیان کرده میزان رنگ‌دانه‌های فتوستتزی چای در ماه‌های بارانی کمتر و در ماه‌های آفتابی همراه با رطوبت بهاری بیشتر است. پلی‌فنل‌ها از جمله کافئین، تانن، تئافلاوین، تئاروبیجین و اسیدهای آمینه باعث افزایش عطر و طعم در چای می‌شوند و رابطه

فهرست منابع منتخب

- Gogoi, R.C. (2014). Blending of tea – the development. Two and a Bud, 61(1&2):53-56
- Obanda, M., Owuor, P.O., Mang'oka, R. and Kavoi, M.M., 2004. Changes in thearubigin fractions and theaflavin levels due to variations in processing conditions and their influence on black tea liquor brightness and total colour. *Food Chemistry*, 85(2), pp.163-173.
- Owuor, P.O. and Obanda, M., 1998. The changes in black tea quality due to variations of plucking standard and fermentation time. *Food Chemistry*, 61(4), pp.435-441.
- Pan, X., Niu, G. and Liu, H., 2003. Microwave-assisted extraction of tea polyphenols and tea caffeine from green tea leaves. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 42(2), pp.129-133.
- Sud, R.G. and Baru, A., 2000. Seasonal variations in theaflavins, thearubigins, total colour and brightness of Kangra orthodox tea (*Camellia sinensis* (L) O Kuntze) in Himachal Pradesh. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(9), pp.1291-1299.
- Wicremasinghe, R.L., 1974. The mechanism of operation of climatic factors in the biogenesis of tea flavor. *Phytochemistry*, 13, pp.2057-2061.
- Willson, K.C. and Clifford, M.N. eds., 2012. *Tea: Cultivation to consumption*. Springer Science & Business Media.
- World Health Organization, 1998. Quality control methods for medicinal plant materials. ISBN 92 4 154510 0 (NLM Classification: QV 766).