

اثر دوره انبارمانی و افزودنی طبیعی قره‌قاط بر کیفیت چای ایرانی (*Camellia sinensis*)

شهرام صداقت حور*^۱، سید احمد تقی شکر گزار^۲

۱-دکتری تخصصی باغبانی استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

۲-کارشناس مسئول مرکز تحقیقات چای کشور

چکیده

مشکلات موجود در صنعت چای ایران موجب خسارت به همه بخش های مربوطه شده است. یکی از دلایل آن، پایین بودن کیفیت چای سیاه ایرانی و تغییر ذائقه مصرف کنندگان می باشد. عمدتاً برای تامین نظر مصرف کنندگان اقدام به ایجاد تنوع در کیفیت چای می کنند، درحالی که استفاده از افزودنی های مجاز قبل از بسته بندی چای سیاه در ایران معمول نیست. در این آزمایش یکی از افزودنی های طبیعی چای سیاه یعنی قره‌قاط و دوره انبارمانی چای مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمایش در قالب اسپلٹ پلات با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی طوری اجرا شد که مدت زمان انبارمانی چای به عنوان فاکتور اصلی (در کرت اصلی) با چهار سطح (۰، ۲، ۴ و ۶ ماه) و مقدار قره‌قاط افزوده شده به چای خشک نیز در چهار سطح (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵٪ وزنی) به عنوان فاکتور فرعی (در کرت های فرعی) در نظر گرفته شدند. در این آزمایش خواص کیفی چای شامل آزمون چشایی (از جمله رویت چای خشک، رنگ، عطر و طعم نوشابه چای) و آزمون شیمیایی (شامل سنجش میزان تئافلاوین، تئاروبیژن، مجموع رنگ و شفافیت چای) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمون شیمیایی نشان داد که ترکیب "چای + ۵ و ۱۰ درصد قره‌قاط" در مقایسه با چای خالص، تئافلاوین (TF)، شفافیت و نسبت تئافلاوین به تئاروبیژن بیشتری دارد و این برتری در سطح ۱٪ معنی دار بود. اما آزمون چشایی هیچگونه برتری مخلوط "چای + قره‌قاط" را نسبت به چای خالص ایرانی نشان نداد.

کلید واژگان: چای، دوره انبار، قره‌قاط، افزودنی طبیعی

۱-مقدمه

است (۲). یکی از دلایل عمده این معضل، پایین بودن کیفیت چای ایرانی و تغییر ذائقه مردم می باشد. تا زمانی که برای تولید چای متناسب با ذائقه مصرف کننده از طریق بازسازی چای تولید شده با افزودن اسانس ها و طعم دهنده ها اقدامی صورت نگیرد بازهم شاهد تل انبار کردن چای تولید داخلی خواهیم بود. به منظور ارزیابی یکی از افزودنی های طبیعی (قره‌قاط) و با هدف ایجاد تنوع در طعم چای و بهبود کیفیت چای ایرانی این

با اجرای طرح اصلاح ساختار چای در سالهای اخیر وضعیت تولید چای داخلی نه تنها بهبود نیافت بلکه با روانه شدن چای تولید داخلی به انبارها، به دلیل عدم امکان اختلاط آن با چای خارجی، زیان صنایع مختلف چای را در پی داشت. امروزه با تغییر ذائقه مصرف کنندگان داخلی مرغوبترین چای ایرانی میدان را به رقیب خارجی واگذار کرده است بنحوی که طعم چای ایرانی درکام مصرف کنندگان آن تلخ و تلخ تر شده

*مسئول مکاتبات: Sedagthoor@yahoo.com

آزمایش به مرحله اجرا درآمد.

امروزه همه چای‌های بسته‌ای و اکثر انواع دیگر چای مخلوط هستند. اگرچه اخیراً "به کمک روش پیشرفته فریز خشک در خلا و روش دم کردن ویژه، برای تهیه یک فنجان چای، پودر چای و اسانس چای یخی فقط نیاز به آب داغ یا سرد دارد. هدف اصلی مخلوط کردن چای ایجاد طعم ثابت برای فروش به قیمت مناسب می‌باشد. معمولاً سه عامل رنگ (از لحاظ غلظت و شفافیت)، طعم و مزه، عطر و رایحه نوشابه چای به عنوان عوامل مطلوبیت شمرده می‌شود (۱۲ و ۵).

برگهای ظریف یعنی حواشه انتهایی و برگ پایینی آن رنگ دهی بسیار بهتری دارند و عامل مهم رنگ چای طبخ شده را تشکیل می‌دهند (۱۲ و ۱۵). ثابت شده است که مقدار پلی فنل‌ها در نوشابه چای با رنگ چای همبستگی دارد. کاتچین‌ها^۱ یکی از عمده ترین فلاونوئیدهای پلی فنلیک موجود در نوشابه چای هستند که این مواد پیش ساز مجموعه‌ای از ترکیبات بنام تئاروبیژن^۲ می‌باشند که بعضاً "عطر چای را مربوط به آن می‌دانند (۷ و ۲۰). تئافلاوین‌ها^۳ باعث قرمز رنگ شدن چای دم کرده می‌شود. اگرچه چای سیاه کمتر از ۲ درصد تئافلاوین دارد اما تئافلاوین‌ها با رنگ قرمز روشن پرتقالی خود، نمایی خاص به نوشابه چای می‌دهند (۲۰).

چای باید برای مصرف کننده از نظر مزه و ذائقه دارای طعم خاصی باشد. اغلب تلخی و گسی خاص چای را به عنوان طعم مطلوب می‌شناسند (۱۲). طعم و مزه چای به کل مواد موجود در آن بستگی دارد. با این وجود قسمت عمده طعم چای را مربوط به تئاروبیژن‌ها می‌دانند. کاتچین‌ها و فلاونوئیدهای پلی فنلیک دیگر ترکیبات بدون رنگ و محلول در آب بوده و طعمی گس دارند و اپی‌گالوکاتچین‌گالات، شاخص ترین فلاونول موجود در چای می‌باشد، که در ایجاد طعم چای موثر است (۷، ۴ و ۱۶). کافئین یکی از مهمترین ترکیبات شیمیایی چای می‌باشد که به عنوان یک محرک ملایم مراکز عصبی عمل می‌کند (۷). مقدار کافئین در چای حدود ۳ درصد است و برخلاف تانن مقدار کافئین در

تمام سال ثابت بوده و فقط در قسمتهای مختلف گیاه در سایه مقدار آن در برگ زیاد می‌شود (۱۹). آلکالوئید کافئین از شاخص‌های مهم کیفی چای است (۴ و ۱۶). مهمترین پلی فنل موجود در چای تانن یا اسید گالیک است. اسید گالیک یک اسید فنولیک است که علاوه بر تاثیر روی یکنواختی ظاهر نوشابه چای، با کیفیت چای نیز همبستگی زیادی دارد (۴). میزان تانن در برگ لطیف اول و جوانه انتهایی چای ۲۸ درصد می‌باشد (۱۵ و ۱۸). تانن ارزش کیفی بالایی داشته و بعد از آن کافئین و تنول دو عامل مهم مرغوبیت چای می‌باشند (۱۹). تئافلاوین‌ها و اسیدهای آمینه نیز در طعم چای موثرند و مقدار بالای تئافلاوین در چای یک شاخص خوب برای کیفیت فنجان می‌باشد (۸). ترکیبات شیمیایی چای در ارتباط با بوی نوشابه دو گروه‌اند: گروه اول آنهایی که برای معطر کردن چای لازمند ولی زیاد بودن غلظت آنها کیفیت چای را پایین می‌آورد. گروه دوم آنهایی که به چای رایحه دلپذیری می‌دهند و وجود آنها به مقدار زیاد نیز مفید می‌باشد. بعضاً از نسبت این دو گروه برای طبقه بندی چای از نظر کیفی استفاده می‌شود (۱۳). در کارخانه چین عمل تخمیر کاتچین‌ها اکسید شده و تشکیل ترکیبات معطر و پلی فنل‌های با وزن مولکولی بیشتر را می‌دهند (۷). مقدار ماده معطر چای که گاهی تنول نیز نامیده می‌شود سه در ده هزار تا شش در صد هزار گزارش شده است. گفته می‌شود که عطر چای از ماده‌ای مرکب از الکل متیلیک و ماده دیگری با واکنش آلدئیدی تشکیل می‌شود (۱۲).

اما قره قاط که در برخی از منابع فارسی (۱، ۳ و ۹) و در بعضی از مناطق ایران به سیاگیله (قره گیله) یا سیاهدار معروف است همان *Vaccinium arctostaphylos* L. است که به تیره اریکاسه تعلق دارد. این گیاه عمدتاً در ارتفاعات استان گیلان از جمله کوههای تالش، اسالم، فومن و ارتفاعات کلاردشت (استان مازندران) و خانقاه اردبیل می‌روید (۳ و ۲۲).

میوه‌های قره قاط از دیرباز برای درمان فشار خون دیابت کاربرد دارد (۱۱ و ۱۷). بلوبری‌ها خویشاوندان اهلی قره قاط هستند که در کشورهای اروپایی و آمریکا بصورت اهلی پرورش داده می‌شوند. خویشاوندان اهلی

1. Catechins
2. Thearubigin
3. Theaflavins

مقادیر پیش بینی شده در آزمایش (یعنی ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزنی) افزوده شد. به محض افزودن قره قاط به چای، آزمایشات چشایی (ارگانولپتیک) و شیمیایی این آزمایش برای ترکیبهای تیماری فاکتور a₁ (یعنی بدون هرگونه انبارمانی) انجام شد. شایان ذکر است که آزمون چشایی توسط تستر یا کارشناس چشایی سازمان چای انجام شد. در آزمون چشایی پارامترهای کیفی بشرح زیر امتیاز دریافت داشتند: رویت چای خشک = در حد اعلا ۲۰ امتیاز، رنگ و طعم نوشابه چای = هر کدام در حد اعلا ۳۰ امتیاز، عطر نوشابه چای و رنگ تفاله چای = در حد اعلا هر کدام ۱۰ امتیاز که جمعاً "در حد اعلا نمره ۱۰۰ توسط چای مورد نظر قابل دریافت می باشد.

۳- روش ارزیابی چشایی چای

آنچه در توصیف و ارزیابی چشایی چای مورد توجه قرار می گیرد شامل: رویت چای خشک، تفاله، دم کرده چای با آب جوش و مزه (عطر و طعم) نوشابه چای می باشد. در طول چشیدن، ویژگی های مختلفی از قبیل گس بودن، عطر، طعم و رنگ، مایه داری و کیفیت نیز به طور جداگانه ارزیابی می شوند (۱۰). شیوه های چشیدن و ارزیابی چای دارای روشهای استاندارد می باشد. برای تهیه نوشابه چای در یک فنجان سرپوش دار ۱۲۸ میلی لیتر آب جوش ریخته و بعد مقداری چای به وزن ۲/۸۳ گرم به آن اضافه می نمایند که نتیجه آن یک نوشابه دو درصدی است. دم کشیدن در مدت شش تا هفت دقیقه صورت می گیرد، نوشابه چای را بعد از عطر کردن محتویات فنجان، طوری از فنجان به پیاله مخصوص می ریزند، که تمام نوشابه دم آمده به پیاله منتقل گردد، چشنده نوشابه و تفاله را نیز مورد ارزیابی قرار می دهد.

در وضعیت مطلوب، رنگ تفاله باید مسی روشن و عاری از هرگونه مواد خارجی باشد. روشنی و شفافیت تفاله چای بیانگر مرغوبیت چای است. برای چشیدن نوشابه چای، چشنده مقداری از چای را به دهان می کشد. در این مرحله غلظت نوشابه چای از سیالیت و تلخی با مزه کردن به وسیله انتهای زبان مشخص می شود. قابض بودن توسط لثه ها و لبها تشخیص داده می شود. عطر و طعم چای نیز با رسیدن نوشابه چای به انتهای دهان و عصب بویایی تشخیص داده می شود. دمای مناسب

قره قاط که به بلوبری و کرنبری معروفند علاوه بر مصرف رومی، یک افزودنی مناسب برای گوشت و غلات می باشد. افشره (آب میوه) آن خیلی مقوی و خوشمزه است (۲۰).

۲- مواد و روشها

به منظور ارزیابی اثر انبار و افزودنی طبیعی قره قاط (شکل ۱) به چای ایرانی ابتدا اقدام به جمع آوری میوه رسیده قره قاط از رویشگاه تالش کرده و خشک کردن میوه در دمای اتاق و دور از آفتاب مستقیم انجام شد. این آزمایش در قالب اسپلینت پلات با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی انجام شد. دو فاکتور یعنی دوره انبارمانی (A=فاکتور اصلی) و مقدار قره قاط افزوده شده به چای (B=فاکتور فرعی) در تیمارهای مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. تیمارهای مورد آزمایش عبارت بودند از: فاکتور A: a₁=۰، a₂=۲ ماه، a₃=۳ ماه، a₄=۶ ماه انبارمانی مخلوطهای چای مورد نظر (چهارسطح در کرتهای اصلی) فاکتور B: b₁= شاهد یا بدون افزودن میوه، b₂= ۵٪ وزنی چای، b₃= ۱۰٪ وزنی چای و b₄= ۱۵٪ وزنی چای، میوه قره قاط به چای خشک افزوده شد.



شکل ۱ میوه های قره قاط که در طی روند رسیدن به سه رنگ سبز، سرخ و سیاه در می آید.

آزمایش در سه تکرار انجام شد. بسته بندی چای بطور کاملاً یکسان برای تیمارهای مختلف در لفاف پلی اتیلن و داخل جعبه مقوایی با روکش سلوفان پیش بینی شد. ابتدا میوه قره قاط خشک شده به چای ممتاز ایرانی (که در کارخانه آزمایشی کاشف لاهیجان فرآوری شده بود) به

نوشابه زمان چشیدن ۱/۱ تا ۳/۳ درجه سانتیگراد است (۲۱).

از آزمونهای شیمیایی موثر در کیفیت چای، اندازه‌گیری تنافلاوین (TF)، تئاروبیژن (TR)، مجموع رنگ^۱ (TC) و شفافیت^۲ به روش اسپکتروفتومتری انجام شد. برای اندازه‌گیری TR، TF، و عصاره محلول، نوشابه چای را با دی سدیم هیدروژن فسفات مخلوط کرده و به ترکیب حاصل اتیل استات اضافه گردید. با اضافه کردن اتیل استات دو فاز مشخص بوجود می‌آید که فاز پایینی دارای TR و TF می‌باشد. فاز تحتانی جدا شده و با افزودن متیل استات رقیق شده و با دستگاه اسپکتروفتومتری میزان TR و TF برآورد می‌گردد. برای سنجش عصاره آبی بجای اتیل استات از آب مقطر استفاده می‌شود. علاوه بر موارد فوق، نسبت به ارزیابی چند نمونه ترکیب چای ایرانی+ برگ قره‌قاط نیز اقدام شد.

صفات مورد بررسی به ترتیب در ترکیبهای تیماری مربوطه، بعد از دو ماه (تیمارهای a₂)، چهار ماه (تیمارهای a₃) و شش ماه (تیمارهای a₄) مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت پذیرفت.

۴-نتایج و بحث

در این آزمایش که در قالب اسپلیت پلات با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی انجام شد، اثر دو فاکتور: دوره انبارمانی (به مدت ۰ تا ۶ ماه) و مقدار قره‌قاط افزوده شده به چای (به مقدار ۰ تا ۱۵ درصد وزنی) بر روی صفات کیفی چای مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد دوره انبارمانی مخلوط‌های چای بر روی مقدار تنافلاوین (TF) آنها در سطح ۱٪ اثر معنی‌دار داشته است.

مقایسه میانگین داده‌ها مشخص نمود که بیشترین مقدار تنافلاوین در نمونه چای‌های (مخلوط‌های) تحت ۴ ماه انبارمانی دیده می‌شود اگرچه این مقدار از نظر عددی با سطح اول و دوم فاکتور A (یعنی صفر و دو ماه انبارمانی) تفاوت اندکی دارد ولی این مقدار از نظر آماری خیلی معنی‌دار بوده است. کمترین مقدار TF مربوط به انبارمانی ۶ ماهه مخلوط‌های چای بوده که تنافلاوین آن حدود ۲۵ درصد کمتر از بهترین تیمار است. کاهش در مقدار تنافلاوین مخلوط‌های مورد آزمایش در اثر انبارمانی شش ماهه نسبت به شاهد نیز بیش از ۲۰ درصد بوده است. بنابراین دوره انبارمانی طولانی عملاً "مقدار تنافلاوین- که از ارکان کیفی چای سیاه است- را کاهش می‌دهد روفیگری حقیقت (۱۳۸۳) نیز طی تحقیقات خود بر روی اثر انبار بر روی کیفیت چای دریافت که با گذشت زمان انبارداری میزان تنافلاوین در همه نمونه‌ها روند رو به کاهش داشته است (۱۴). براساس اطلاعات جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) علاوه بر تیمار انبار، مقدار میوه قره‌قاط اضافه شده به چای و اثر متقابل "انبار * ماده افزودنی (قره‌قاط)" نیز موجب اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ بر روی مقدار تنافلاوین شده است. جدول مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان می‌دهد که حداکثر مقدار TF در اثر افزودن ۵ و ۱۰ درصد قره‌قاط به چای مورد آزمایش بدست می‌آید. براساس نتایج بدست آمده مشخص شد که در اثر اضافه کردن قره‌قاط به مقدار ۵ و ۱۰ درصد، مقدار تنافلاوین نسبت به شاهد حدود شش درصد زیادتر می‌شود. کمترین مقدار تنافلاوین مربوط به ترکیب تیماری a₄b₄ (۶ ماه انبارمانی * ۱۵ درصد قره‌قاط) بوده است که می‌توان نتیجه گرفت: انبارمانی زیاد (دوره طولانی انبار) به همراه افزودن ۱۵٪ قره‌قاط به چای، نه تنها کیفیت چای را بهبود نمی‌بخشد

1. Total Color
2. Brightness

جدول ۱ تجزیه واریانس اثر تیمارها بر شاخص های کیفی - شیمیایی چای

میانگین مربعات					منابع تغییر
نسبت TF/TR	شفافیت	مجموع رنگ	تئارویژن	تئافلاوین	
۲/۰۲ ^{ns}	۱/۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۰/۱۲ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	تکرار
۱۴۹/۰۶**	۱۱/۹۲**	۰/۱۰**	۲/۰۸**	۰/۰۲**	فاکتور A (دوره انبارمانی)
۴۹/۰۲**	۹/۸۷**	۰/۰۷**	۱/۷۱**	۰/۰۰۴**	فاکتور B (مقدار میوه افزوده شده)
۱۸/۵۳**	۲/۶۲**	۰/۰۱**	۰/۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۲**	اثر متقابل AB (انبار * ماده افزودنی)

*: اختلاف معنی دار در سطح ۱٪. ns: اختلاف معنی دار نیست.

جدول ۲ مقایسه میانگین اثر تیمارها بر صفات مورد مطالعه.

تیمارها	تئافلاوین	تئارویژن	مجموع رنگ	شفافیت
a ₁ = بدون انبارمانی	۰/۳۲ b*	۸/۳۷ a	۱/۶۲۲ a	۱۴/۷۰۲ b
a ₂ = ۲ ماه انبارمانی	۰/۳۲ b	۸/۱۵ ab	۱/۵۷۲ a	۱۴/۸۱۳ b
a ₃ = ۴ ماه انبارمانی	۰/۳۵ a	۸/۰۵ b	۱/۵۹۵ a	۱۶/۵۶۶ a
a ₄ = ۶ ماه انبارمانی	۰/۲۵ c	۷/۴۰ c	۱/۴۱۹ b	۱۴/۳۳۱ b
b ₁ = بدون افزودن قره قاط	۰/۳۱ b	۸/۴۳ a	۱/۶۴۳ a	۱۴/۰۶۴ b
b ₂ = افزودن قره قاط به اندازه ۵٪ وزنی	۰/۳۲ a	۸/۰۸ b	۱/۵۶۳ b	۱۶/۰۵۹ a
b ₃ = افزودن قره قاط به اندازه ۱۰٪ وزنی	۰/۳۲ a	۷/۹۳ b	۱/۵۴۱ b	۱۵/۶۲۹ a
b ₄ = افزودن قره قاط به اندازه ۱۵٪ وزنی	۰/۲۹ c	۷/۵۲ c	۱/۴۶۲ c	۱۴/۶۵۹ b
a ₁ b ₁ = شاهد (بدون انبارمانی و افزودنی)	۰/۳۳ bc	غیرمعنی دار	۱/۷۴۳ a	۱۴/۴۷۰ def
a ₁ b ₂ = بدون انبارمانی * ۵٪ وزنی قره قاط	۰/۳۳ bcd	غیرمعنی دار	۱/۶۰۷ bcd	۱۵/۴۶۳ cde
a ₁ b ₃ = بدون انبارمانی * ۱۰٪ وزنی قره قاط	۰/۳۱ def	غیرمعنی دار	۱/۵۴۳ cde	۱۴/۴۶۳ def
a ₁ b ₄ = بدون انبارمانی * ۱۵٪ وزنی قره قاط	۰/۳۱ cde	غیرمعنی دار	۱/۵۹۳ bcde	۱۴/۴۱۳ def
a ₂ b ₁ = ۲ ماه انبارمانی * بدون افزودن میوه	۰/۳۳ bcd	غیرمعنی دار	۱/۶۸۷ ab	۱۳/۹۵۳ efg
a ₂ b ₂ = ۲ ماه انبارمانی * ۵٪ وزنی قره قاط	۰/۳۲ bcd	غیرمعنی دار	۱/۵۶۷ bcde	۱۵/۳۳۳ cde
a ₂ b ₃ = ۲ ماه انبارمانی * ۱۰٪ وزنی قره قاط	۰/۳۴ b	غیرمعنی دار	۱/۵۶۳ bcde	۱۵/۸۶۷ bcd
a ₂ b ₄ = ۲ ماه انبارمانی * ۱۵٪ وزنی قره قاط	۰/۲۸ f	غیرمعنی دار	۱/۴۷۰ def	۱۴/۰۹۷ efg
a ₃ b ₁ = ۴ ماه انبارمانی * بدون افزودن میوه	۰/۳۱ def	غیرمعنی دار	۱/۶۴۳ abc	۱۴/۱۸۰ efg
a ₃ b ₂ = ۴ ماه انبارمانی * ۵٪ وزنی قره قاط	۰/۳۵ b	غیرمعنی دار	۱/۵۸۷ bcde	۱۷/۱۹۳ ab
a ₃ b ₃ = ۴ ماه انبارمانی * ۱۰٪ وزنی قره قاط	۰/۴۱ a	غیرمعنی دار	۱/۶۹۰ ab	۱۷/۵۳۰ a
a ₃ b ₄ = ۴ ماه انبارمانی * ۱۵٪ وزنی قره قاط	۰/۳۴ b	غیرمعنی دار	۱/۴۶۰ ef	۱۷/۳۶۰ a
a ₄ b ₁ = ۶ ماه انبارمانی * بدون افزودن میوه	۰/۲۵ g	غیرمعنی دار	۱/۴۹۷ def	۱۳/۶۵۳ fg
a ₄ b ₂ = ۶ ماه انبارمانی * ۵٪ وزنی قره قاط	۰/۲۹ ef	غیرمعنی دار	۱/۴۹۰ def	۱۶/۲۴۷ abc
a ₄ b ₃ = ۶ ماه انبارمانی * ۱۰٪ وزنی قره قاط	۰/۲۵ g	غیرمعنی دار	۱/۳۶۷ fg	۱۴/۶۵۷ def
a ₄ b ₄ = ۶ ماه انبارمانی * ۱۵٪ وزنی قره قاط	۰/۲۲ h	غیرمعنی دار	۱/۳۲۳ g	۱۲/۷۶۷ g

*: اعدادی که در هر ستون حرف مشترک دارند طبق آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی دار نیستند.

می‌شود و هرچه مقدار میوه افزوده شده زیاد باشد به همان نسبت رنگ چای تقلیل می‌یابد (جدول ۲). یکی از دلایل کاهش رنگ مخلوط چای و قره قاط اسیدی بودن (پایین بودن pH) میوه قره قاط می‌باشد و عمدتاً مواد اسیدی از جمله آلیمو باعث کاهش رنگ کل چای می‌شوند. مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که با افزایش هر دو تیمار (یعنی هم افزایش در مقدار قره قاط و هم طولانی‌تر شدن دوره انبار) رنگ کل چای کاهش می‌یابد. بنابراین این تیمار برای انواع چای که رنگ کل کمتری دارند موثر و مفید نخواهد بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که کمترین مقدار شفافیت مربوط به ۶ ماه انبار مانی می‌باشد. اما افزودن ۵ و ۱۰ درصد قره قاط به چای باعث بهبود شفافیت چای شده است (جدول ۲). آنچه می‌توان نتیجه گرفت این است که انبار مانی طولانی چای باعث کاهش در عوامل کیفی می‌شود. اختلاف بین برترین و بدترین تیمار موثر بر شفافیت بیش از ۳۵٪ است که بنظر می‌رسد مقوله انبار در صنعت چای حائز اهمیت و دقت زیادی می‌باشد.

نسبت تنافلاوین به تئاروبیژن (TF/TR) که در ارزیابی شیمیایی چای بعنوان شاخص کیفیت شناخته می‌شود، در برخی از کشورهای چای خیز دنیا حائز اهمیت زیادی است و برترین نسبت را ۱ به ۱۲ (۰/۰۸) گزارش کرده‌اند. هرچند که نسبت ۱ به ۱۰ (۰/۱) تا ۱ به ۲۰ (۰/۰۵) در بین کارشناسان چای نسبت مورد قبولی می‌باشد. نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان می‌دهد که این نسبت در چای ایرانی (شاهد) کمتر از استانداردهای موجود می‌باشد و با افزودن قره قاط به چای به مقدار ۵ و ۱۰ درصد این نسبت بهبود می‌یابد. بطوری که این اختلاف از نظر آماری هم در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که اثر متقابل تیمار a_3b_3 (۴ ماه انبار مانی * ۱۰٪ وزنی قره قاط) برترین نسبت را به خود اختصاص داده است.

در ارزیابی چشایی چای، همه تیمارهای اعمال شده توسط چشمنده (تستر) مورد آزمایش قرار گرفت ولی داده‌های بدست آمده از نظر آماری اختلاف معنی‌دار نداشت. براساس نتایج آزمون چشایی (ارگانولپتیکی) مشخص می‌شود که هم ترکیب میوه قره قاط و هم برگ

بلکه مقدار TF مخلوط چای را بیش از ۳۰٪ کاهش می‌دهد. کاهش تنافلاوین‌ها که موجب ایجاد رنگ و طعم در چای سیاه می‌شوند (۲۰) در اثر هر عاملی اعم از دوره انباری و افزودنی، از نظر تجاری قابل پذیرش نخواهد بود.

تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که دوره انبار مانی و مقدار قره قاط اضافه شده به چای، هر دو در سطح ۱٪ موجب اختلاف معنی‌دار در مقدار تئاروبیژن (TR) مخلوط‌ها شده است. در این مورد اثر متقابل "مدت انبار * مقدار میوه" باعث اختلاف معنی‌دار نشده است. جدول مقایسه میانگین مربوط به این صفت (جدول ۲) نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین مقدار تئاروبیژن موجود در مخلوط چای به ترتیب مربوط به شاهد و ۶ ماه انبار مانی می‌باشد. بر اساس این نتایج، در طی ۶ ماه انبار مانی بالغ بر ده درصد تئاروبیژن چای کاسته می‌شود. از آنجایی که تئاروبیژن را در عطر چای دخیل می‌دانند و چون تئاروبیژن‌ها ۳۰ تا ۶۰ درصد مواد محلول دم کرده چای را شامل می‌شوند (۷ و ۲۰) لذا کاهش در مقدار آن نیز باعث افت کیفی چای می‌شود. با افزایش مقدار قره قاط افزوده شده به چای، میزان تئاروبیژن در آنها کاهش می‌یابد و با افزودن ۱۵ درصد قره قاط به چای، بیش از ۱۰٪ تئاروبیژن نسبت به شاهد کاهش می‌یابد (جدول ۲). در آزمایش دیگری نیز طی بررسی اثر انبار بر مشخصه‌های کیفی چای مشخص شده است که میزان تئاروبیژن طی انبارداری طولانی روند کاهشی نشان می‌دهد (۱۴).

تجزیه واریانس سایر صفات نیز نشان می‌دهد که فاکتور A، فاکتور B و اثر متقابل آنها (دوره انبار مانی * قره قاط افزوده شده) بر روی صفات مجموع رنگ، شفافیت نوشابه چای و نسبت تنافلاوین بر تئاروبیژن اثر معنی‌دار (در سطح ۱٪) دارد (جدول ۱). براساس مقایسه میانگین داده‌ها مشخص گردید که بیشترین رنگ چای در مخلوط‌هایی دیده می‌شود که انبار نشده‌اند (شاهد) و کمترین مقدار رنگ کل در تیمار a_4 (یعنی ۶ ماه انبار مانی) دیده می‌شود (جدول ۲). براساس نتایج بدست آمده عملاً با افزایش قره قاط به چای از میزان رنگ کل آن کاسته شده و نسبت به شاهد رنگ کمتری در مخلوط‌ها مشاهده

- [3] Ghahreman, A. 1993. Botanical systematic. 3rd vol. Academic publication centre. 12-23.
- [4] Hara, Y., Shaojun, L., Singhe, W.R.L., and Yamanishi, T. 1995. Chemical composition of Tea. Food Rev. Int. 11 (3): 435-456.
- [5] Hassennejad, R. 1999. Study on effective factors on tea quality in the processing stages. MSc Thesis of Chemistry. Science and Technology University. Pp154.
- [6] Jaakola L., Määttä-Riihinen K., Kärenlampi S., and Hohtola A. 2003. Activation of flavonoid biosynthesis by solar radiation in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) leaves. Planta. 218(5).721-728.
- [7] Jafari, K. 1997. What is it into a cup of tea? Zeiton Journal. 133. 22-25.
- [8] Madanhire, J. 1995. Catechin variation in tea clones and effect on liquor composition and quality. In: Proceeding of 1st regional tea research seminar, Blantyre, Malawi. 22-23.
- [9] Mirheidar, H. 1994. Plants identification (plants using for prevention and treatment of diseases). 4th vol. Islamic culture press. 408-417.
- [10] Motavalli jalali, M. 2002. Sensory tests of tea. Technical bulletin no 33. Tea researches Institute press. Pp 23.
- [11] Nickavar, B. 2001. Study on pharmacognosy and biological effects of Qareqat plant. PhD Thesis. Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences.
- [12] Rahbar, N. 1997. Internal tea requires quality enrichment. Business room journal. 9: 38-47.
- [13] Robinson, J. M., and Owur, P. O. 1992. Tea aroma. In: K. C. Willson and M. N. Clifford (eds.). Tea cultivation to consumption. Chapman & Hall. pp. 603-648.
- [14] Rofigari haghigat, S. 2005. Effects of package materials and storage condition on quality of tea.

آن با چای سیاه ایرانی موجب بهبود کیفیت چای نمی‌شود. چون اکثر پژوهشهای انجام شده بر روی افزودنی‌ها و طعم دهنده‌های چای در دنیا به صورت مکتوب گزارش نمی‌شود و عمدتاً به صورت patent ثبت می‌گردد، لذا استفاده از انواع طعم دهنده‌های گیاهی و توصیه مصرف آنها در صنعت چای ایران نیاز به مطالعات زیادی دارد.

نتایج آزمون شیمیایی نشان می‌دهد که در مقایسه با چای خالص، ترکیب "چای + قره‌قاسط" تئافلاوین، شفافیت و نسبت TF/TR بیشتری را دارد. چون تئافلاوین از عوامل ایجاد رنگ قرمز چای دم کرده می‌باشد (۷)، لذا مواقعی که مقدار TF مخلوط‌های چای پایین است می‌توان از ترکیب قره‌قاسط بهره‌برداری کرد. از آنجایی که در اندام‌های هوایی (برگها و میوه‌ها) برخی از گونه‌های *Vaccinium* وجود کاتچین‌ها، فلاونوئیدها و آنتوسیانین‌ها ثابت شده است (۶ و ۱۱) و چون این ترکیبات از عوامل کیفی چای هستند لذا بنظر می‌رسد یافتن فرمول و روشهای مناسب جهت افزودن این مواد به چای، می‌تواند قطعاً موجب افزایش کیفیت چای گردد. آنچه می‌توان گفت اینکه: چون در دنیا از افزودنی‌های مشابه استفاده می‌شود، لذا جا دارد آزمایشهای بیشتری در این مورد صورت گیرد تا مشکل کیفی چای ایرانی تا حدودی رفع گردد.

۵- سپاسگزاری

از مساعدت و همکاری آقایان دکتر امیر تیموری، مهندس میرحسینی مقدم، مهندس شکرگزار، مهندس ادیب و سرکار خانم مهندس روفی‌گری حقیقت صمیمانه تشکر می‌نمایم.

۶- منابع

- [1] Akhondzade, Sh. 2000. Iranian medicinal plants dictionary. Arjomand Press. 144.
- [2] Ebrahimi, A. 2003. Study on production, processing, managing and illicit of tea. Hamshahri News. No 3327.