

ارزیابی اثر ارتفاع برگ‌چینی بر صفات حسی چای خشک تولید شده (کد مقاله ۳۷۳)

سید بابک صلواتیان^۱، ارژنگ جوادی^۲، مرتضی شهیدزاده^۳، بهروز علی نقی‌پور^۴

چکیده

چای به دلیل مصرف بسیار بالای آن در سطح جهان و دارا بودن ترکیبات آرام بخش و انرژی‌زا جزو مهم‌ترین مواد در رژیم غذایی انسان‌ها به شمار می‌رود. تعیین بهترین ارتفاع برگ‌چینی توسط ماشین برگ‌چین یکی از فاکتورهای مهم در ارتقاء بهره‌وری تولید چای است. به منظور بررسی اثر ارتفاع برداشت توسط ماشین برگ‌چین بر صفات حسی چای خشک تولید شده، این مطالعه در سال ۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات چای فشالم فومن وابسته به مرکز تحقیقات چای کشور، بر روی بوته‌های هیبرید چای اجرا گردید. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار انجام شد. برداشت توسط ماشین برگ‌چین با عرض تیغه ۸۰ سانتی‌متر و با تیغه تخت انجام گردید و ارتفاع‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متری بالای سطح هرس سالیانه و تیمار شاهد با برداشت از ارتفاع معمول منطقه توسط قیچی به عنوان تیمارهای آزمایشی در نظر گرفته شدند. صفات مورد بررسی عبارت از صفات حسی چای خشک شامل: رویت چای خشک، رنگ چای خشک، طعم چای خشک، عطر چای خشک و تفاله چای خشک بودند. نتایج نشان دادند که اختلاف بین سطوح ارتفاع برداشت در صفات حسی چای خشک شامل طعم، رنگ، تفاله، عطر و رویت معنی‌دار بوده و با کاهش ارتفاع برداشت امتیاز این صفات افزایش داشته است. همچنین اثر زمان برداشت بر روی کلیه صفات معنی‌دار بوده و فصل تابستان نسبت به فصل پاییز دارای ارجحیت بوده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده مشخص گردید که تیمار برداشت از ارتفاع ۵ سانتی‌متر بالاترین کیفیت در صفات حسی چای خشک تولید شده را موجب می‌گردد.

کلیدواژه: چای، برگ‌چینی مکانیزه، ارتفاع برگ‌چینی، کیفیت، مکانیزاسیون چای

۱- کارشناس ارشد مکانیزاسیون، پست الکترونیک: salvation@yahoo.com

۲- دکتری مکانیک ماشین‌های کشاورزی، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج

۳- دکتری مکانیک ماشین‌های کشاورزی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، تاران

۴- کارشناس خاکشناسی، کارشناس مرکز تحقیقات چای کشور، رشت، ایستگاه تحقیقات چای فشالم

مقدمه

در حال حاضر چای یکی از محصولات اساسی و استراتژیک کشور بوده و کشت آن تنها در مناطق دارای آب و هوای خنثی امکان‌پذیر است. حدود ۳۲۰۰۰ هکتار از اراضی شمال ایران زیر کشت این گیاه قرار دارد. اهمیت کشاورزی چای در مناطق چایکاری کشور بسیار بالا است، تا آنجا که باغ‌های چای و کارخانه‌های چایسازي درآمد اصلی این مناطق را تأمین می‌کنند. با در نظر گرفتن جنبه‌های اشتغال‌زایی، تولید و سرمایه‌گذاری انجام شده در باغ‌های چای و کارخانه‌های چایسازي کشور، می‌توان به این نکته اشاره نمود که تولید و فرآوری چای سرمایه‌هنگفتی را به خود اختصاص داده است.

میلیاردها نفر از جمعیت جهان هر روز دست کم یک فنجان چای می‌نوشند. چنین حجم عظیمی از مصرف زیربنای یک تولید و تجارت گسترده را فراهم آورده و موجب شده است رقابتی فشرده برای تولید و عرضه بهترین چای بین تولیدکنندگان و بازرگانان چای در سراسر جهان ایجاد شود. این رقابت مبتنی بر این اصل است که خوش‌رنگ و خوش‌طعم‌ترین چای به مصرف‌کنندگان عرضه شود. در این عرصه رقابتی کسانی موفق‌ترند که بتوانند کیفیت محصول خود را هر چه بیشتر به ذائقه و توقع مصرف‌کننده نزدیک کنند. در واقع مهم‌ترین پرسش برای فعالان در تولید و توزیع چای این است که مردم چه نوع چای و با چه کیفیتی را می‌پسندند. برداشت برگ سبز چای در ایران از اوایل اردیبهشت ماه (حداکثر ۱۵ اردیبهشت) شروع شده و تا اوایل آبان ماه (حداکثر ۱۵ آبان) ادامه می‌یابد و بیشترین تراکم برداشت در چین اول یا چین بهاره است که بهترین کیفیت محصول جهت برداشت به دست می‌آید. این زمان مصادف است با انجام امور زراعی سایر محصولات کشاورزی از جمله برنج که این وضعیت به علت کمبود نیروی کارگری موجب افزایش هزینه برداشت و افت کیفیت محصول به علت افزایش ارتفاع بوته و کاهش کیفیت برگ سبز در راستای عدم برداشت به موقع محصول خواهد بود. کاربرد ابزار غیر استانز رد و عدم مهارت کافی کارگر، همچنین افزایش دستمزد موجب افزایش هزینه برداشت برگ سبز گردیده و در نتیجه باعث افزایش قیمت تمام شده برگ سبز و در نهایت افزایش بهای چای خشک تولیدی خواهد شد که این امر موجب کاهش قدرت رقابت چای تولیدی با کیفیت مطلوب داخلی با چای خشک وارداتی خواهد بود. بنابراین با ارزیابی ماشین‌ها برداشت برگ سبز چای در شرایط باغ‌های ایران و تعیین بهترین ارتفاع برداشت با توجه به نوع بوته‌های کشت شده در ایران می‌توان حداکثر بهره‌وری را در برداشت برگ سبز با حفظ کیفیت چای خشک تولید شده فراهم نمود. بحث کیفیت چای بستگی کامل به مطلوبیت آن نزد مصرف‌کننده نهایی دارد. این مطلوبیت با سن مصرف‌کننده، عادات و فرهنگ مصرف‌کننده و مناطق مختلف آب و هوای همبستگی دارد. معمولاً سه عامل رنگ، طعم و عطر نوشابه چای به عنوان مطلوبیت شمرده می‌شود [۴]. شاخه‌های جوان و در حال رشد چای دارای بیشترین مقدار مواد لازم برای تولید چای خشک با کیفیت هستند. به طوری که بیشترین مقدار این مواد در جوانه‌ها وجود داشته و به تدریج با رسیدن به برگ‌های مسن، مقدار آن کاهش می‌یابد. مقدار این مواد در ساقه‌ها به کم‌ترین میزان خود می‌رسد (جدول ۱). بنابراین برای به دست آوردن یک محصول با کیفیت، لازم است در هنگام برداشت به تعداد برگ‌ها و طول ساقه‌ها کاملاً توجه شود.

جدول ۱- درصد کافئین^۱ و کاتچین^۲ در اندام های مختلف چای

مقدار کاتچین در ماده خشک (درصد)	مقدار کافئین در ماده خشک (درصد)	اجزای مختلف شاخه جوان
۲۶/۵	۴/۷	غنچه
۲۵/۹	۴/۲	برگ اول
۲۰/۷	۳/۵	برگ دوم
۱۷/۱	۲/۹	برگ سوم
۱۱/۱	۲/۵	ساقه بالایی
۵	۱/۴	ساقه پایینی

چای از لحاظ تهیه به دو دسته کلی تقسیم می‌گردد:

روش‌های چای که در آن عمل اکسیداسیون بر روی برگ سبز انجام می‌گیرد (چای سیاه)، روش‌هایی که در آن عمل اکسیداسیون بر روی برگ سبز انجام نمی‌گیرد (چای سبز)، چای سیاه یا چای معمولی ۲/۳ مصرف چای جهان را تشکیل می‌دهد. چای مصرفی مردم ایران نیز بیشتر از این نوع چای است. چای سیاه به دو روش رسمی یا ارتدکس^۳ و غیر رسمی یا سی تی سی^۴ تهیه می‌شود. در روش ارتدکس تمام مراحل چایسازي شامل پلاس، مالش، اکسیداسیون و خشک کردن انجام می‌پذیرد.

در روش غیر رسمی، برگ‌ها کمتر پلاسیده شده و عملیات اکسیداسیون نیز در زمان کوتاه‌تری انجام گرفته سپس عملیات خشک کردن انجام می‌شود. ۲۵ درصد تولید چای جهان را چای سبز تشکیل می‌دهد. کشورهای چین و ژاپن بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و در عین حال بزرگ‌ترین مصرف‌کننده چای سبز می‌باشند. برای تولید چای سبز، پس از مالش فوراً چای را خشک می‌کنند. مرحله اکسیداسیون در فرآیند تولید چای سبز وجود ندارد. این نوع چای، طعم و عطر مطبوعی دارد ولی رنگ آن بسیار کم است. چای اولنگ^۵ نوعی از چای نیمه تخمیری است. اگر تخمیر برگ پس از عملیات مالش نیمه تمام باشد، چای نیمه تخمیر شده را چای اولنگ گویند. مصرف این نوع چای بیشتر در کشورهای چین، ژاپن و تایوان رواج دارد [۱]. طی تحقیقی نشان داده شد که بیشترین عملکرد چای ساخته شده از برداشت برگ سبز از ارتفاع ۵ سانتی‌متری بالای سطح هرس حاصل گردیده در حالی که کمترین عملکرد مربوط به ارتفاع ۲۵ سانتی‌متری بوده است [۱۳]. در آزمایش به عمل آمده در کنیا نشان داده شده که مجموع مقدار کاتچین، فعالیت فنل اکسیداز، تئافلاوین، رنگ و طعم با برگ چینی خشبی کاهش داشته ولی میزان تئاروبجین تغییرات معنی داری در انواع برگ چینی نشان نداده است [۹]. میزان فعالیت آنزیم‌های اکسیدکننده که با کیفیت چای سیاه رابطه مستقیم دارد، با میزان بالغ شدن برگ سبز کاهش پیدا می‌کند [۱۲]. در تحقیقی مشخص شد که برگ‌چینی خشبی چهار برگ و یک غنچه در مقابل برگ‌چینی به صورت یک غنچه و سه برگ باعث افزایش مقدار اپی‌گالوکاتچین و در نتیجه تئافلاوین (تئافلاوین یک شامل مجموع اپی‌گالوکاتچین و اپی‌کاتچین می‌باشد) شده و کیفیت نوشابه چای پایین می‌آید [۸]. تاثیر شرایط آب و هوایی در کنیا بر

۱ - کافئین : یک آلکالوئید بی‌رنگ، بامزه‌ای تلخ که در صنایع غذایی و دارویی نیز استفاده می‌گردد.

۲ - کاتچین: معروفترین پلی‌فنل موجود در چای است که، در جریان مرحله اکسیداسیون یا تخمیر چای، اکسیژن هوا را جذب کرده و تبدیل به موادی می‌کند که سبب به وجود آمدن رنگ، طعم و مایه‌دار بودن چای می‌گردد.

3 - Orthodox

4 - C.T.C (Crush Tear Cruel)

5 - Oolong

عملکرد و عوامل کیفی چای معنی دار مشاهده شده است. در این بررسی میزان عملکرد و درصد کافئین در ماه های گرم افزایش نشان داده که علت آن را افزایش سرعت بیوستتز کافئین در شرایط رشد سریع گزارش نموده اند. همچنین مشخص شده است که تغییرات عوامل کیفی به علت نوسانات کم دمای هوای این ناحیه نسبت به نواحی دورتر از خط استوا، کمتر بوده است [۱۰]. مطالعه روی اثر تغییرات فصل بر خصوصیات شیمیایی چای در هند، بهترین کیفیت برگ سبز چای را در فصول بهار و تابستان نشان می دهد. در طول فصل خشک مقدار مواد جامد محلول در آب و نیتروژن بیشتر از فصول دارای بارندگی زیاد بودند [۱۵]. برگ چینی ظریف^۱ یا جوانه های انتهایی و برگ پایینی آن که خیلی زود سلول های آنها متلاشی شده و تخمیر آنها شروع می شود رنگ دهی بسیار زیادی دارند و عامل مهم رنگ چای طبخ شده را تشکیل می دهند. 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 می شناسند [۴].

جدول ۲- میزان تانن در شاخه ها با تعداد مختلف برگ را بر حسب درصد وزن خشک نشان می دهد

تعداد برگ های روی شاخه	تانن بر حسب درصد
شاخه های دوبرگی	۲۰/۵۸
شاخه های سه برگی	۲۰/۴۴
شاخه های ظریف چهار برگی	۱۸/۱۲
شاخه های مسن تر چهار برگی	۱۷/۶۴

با توجه به اطلاعات موجود در جدول ۲ به نظر می رسد که روش برداشت و برگ چینی بر مقدار تانن موجود در محصول و در نهایت بر کیفیت محصول تأثیر بسزایی خواهد داشت. به طوریکه برای بدست آوردن محصول خوب و با کیفیت، شاخه های ظریف با دو برگ باید برداشت شوند. البته برگ سوم نیز قابل برداشت می باشد ولی کیفیت محصول با برداشت آن کاهش می یابد [۶]. ارزش چای بستگی به مقدار تانن دارد و تغییر در مقدار تانن برگ چای بستگی به قسمت های مختلف گیاه ندارد بلکه فصول مختلف سال، نوع خاک و ساعات مختلف روز نیز در تغییر مقدار تانن برگ چای مؤثر است و در آخر یادآور می شود که وجود تانن در چای در درجه اول اهمیت قرار دارد و بعد از تانن، کافئین و تئول^۲ دو عامل مهم ارزش و مرغوبیت چای می باشند [۵].

مواد و روش ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات چای شهید افتخاری فشمال واقع در کیلومتر ۱۲ جاده رشت به فومن انجام گردید. آزمایش در قطعه شماره چهار ایستگاه به مساحت ۱۵۹۳ مترمربع انجام شده است. طرح آزمایشی به صورت بلوک های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار پیاده گردیده است. تیمارهای مورد نظر ارتفاع مختلف برگ چینی از سطح هرس سال قبل بوده که عبارت بودند از برگ چینی طبق روال منطقه با قیچی برگ چین، ارتفاع برداشت ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی متر بالای سطح هرس. با توجه به ماهیت آزمایش که بررسی کمی و کیفی سطوح مختلف ارتفاع برداشت بوده است، در هر نوبت برداشت با توجه به شاخص های نصب شده برای تشخیص ارتفاع مورد نظر، نسبت به طناب کشی برای راهنمایی و کنترل ارتفاع برداشت، اقدام به برداشت برگ سبز توسط یک دستگاه ماشین برگ چین دو نفره تخت با مشخصات شرح زیر شد.

1 - Fine plucking

2 - Thol



عرض تیغه	۸۰۰ میلی تر
وزن دستگاه	۱۲/۳ کیلوگرم
حجم موتور	۴۱/۵ سانتی متر مکعب
قدرت موتور	۱/۸ اسب بخار
سوخت	بنزین

مشخصات ماشین برگ چین دونفره با تیغه تخت

ماشین برداشت برگ سبز چای دو نفره با تیغه تخت

برای اندازه گیری صفات کیفی برگ سبز و انجام عملیات چایسازي طی دو زمان برداشت (شاخص برداشت تابستان و پاییز) مق ار مناسبی از برگ سبز به صورت تصادفی از برگ برداشت شده از هر کرت، نمونه برداری شده و برای انجام عملیات چایسازي و آزمایش های کیفی به مرکز تحقیقات چای کشور واقع در لاهیجان فرستاده شد. پس از برداشت برگ سبز از باغ و حمل آن به کارخانجات چایسازي اعمال مختلفی بر روی برگ انجام می گیرد که به ترتیب عبارتند از:

پلاس، مالش، غربال کردن، اکسیداسیون، خشک کردن، درجه بندی

آزمون حسی به روش چشایی شامل تعیین امتیاز رویت، رنگ، تفاله، عطر و طعم [۲] توسط چشمنده های ماهر که برای انجام آزمون حسی چای آموزش دیده و مجرب می باشند در آزمایشگاه چشش انجام گرفت.

ارزیابی رویت: در تعیین امتیاز رویت که ۲۰ درصد از کل نمره را تشکیل می دهد، میزان پیچیدگی، یکدستی و مشکی بودن ذرات چای خشک، داشتن زر که حاصل وجود غنچه در شاخساره است و عدم وجود ضایعات دارای اهمیت می باشد.

ارزیابی نوشابه چای: در این مرحله مق ار ۲/۷ گرم چای خشک را توزین نموده داخل فنجان درب دار ویژه آزمون چای قرار می دهند و به آن ۱۲۰ سانتی متر مکعب آب جوش اضافه می کنند (آب جوش به گونه ای اضافه می شود که سطح آب جوشیده به فاصله ۴-۶ میلی متر زیر لبه فنجان قرار گیرد). پس از اضافه نمودن آب، درپوش هر فنجان روی آن گذاشته شده و به مدت ۶-۷ دقیقه فرصت می دهند تا چای دم بکشد. پس از خالی کردن محتوی فنجان در پیاله مخصوص، نوشابه حاصل را از نظر رنگ و شفافیت بررسی می نمایند. ارزیابی نوشابه چای ۳۰ درصد از امتیاز کل را در بر می گیرد.

ارزیابی تفاله چای: در این مرحله پس از استشمام عطر درون فنجان، آن را کاملاً برگردانیده و چندین بار تکان می دهند تا تفاله در سطح درونی سرپوش بماند. در صورتی که رنگ تفاله مسی باشد چای بسیار مرغوب بوده و اگر رنگ تفاله روشن باشد نشانگر یک رنگ خوب در صورتی که تیره باشد، نشانگر این است که نوشابه این نوع چای کم مایه است. ارزیابی تفاله چای ۱۰ درصد از امتیاز کل را در بر می گیرد.

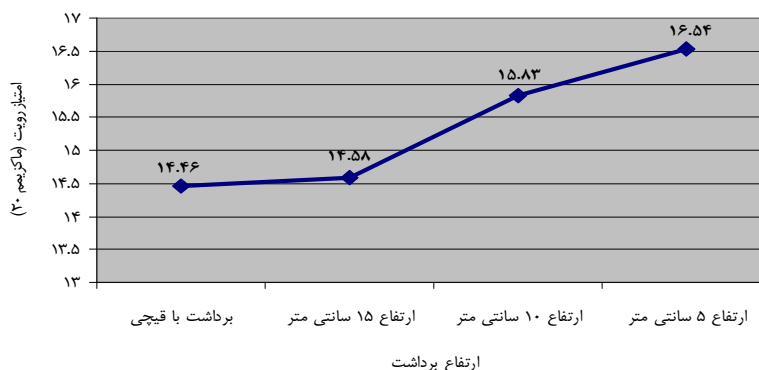
ارزیابی عطر و طعم نوشابه چای: بعد از ارزیابی تفاله چای، نوشابه چای چشیده شده و از نظر طعم^۱ و عطر^۲ ارزیابی می شود. عدم وجود عطر افزودنی و وجود عطر طبیعی چای و بدون طعم ماندگی، سوختگی، کپک زدگی و ترشیدگی و وجود طعم گس مطلوب از شاخص های تعیین امتیاز عطر و ط م می باشند که به ترتیب ۱۰ و ۳۰ درصد از امتیاز کل را شامل می شوند.

1 - Taste
2 - Aroma

نتایج و بحث

رویت چای خشک

تجزیه واریانس داده های مربوط به صفت رویت چای خشک نشان داد که اثر سطوح ارتفاع برداشت در سطح احتمال ۵٪ بر صفت رویت چای خشک معنی دار شده است همچنین زمان برداشت بر رویت چای خشک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردیده است.



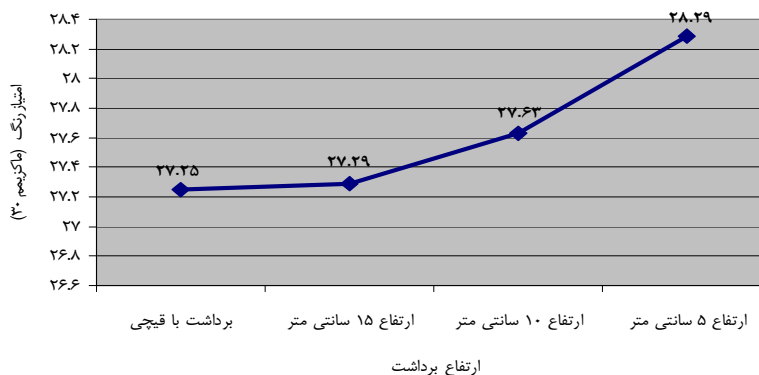
شکل ۱ - نمودار مقایسه میانگین های سطوح ارتفاع برداشت به روش دانکن با احتمال ۵٪ مربوط به صفت رویت چای خشک

به عبارتی برداشت از ارتفاع ۵ سانتی متر بیشترین امتیاز صفت رویت چای خشک را به خود اختصاص داده است. میزان پیچیدگی، یکدستی و مشکی بودن ذرات چای خشک، داشتن زر که حاصل وجود غنچه در شاخساره است و عدم وجود ضایعات از مشخصات یک رویت خوب برای چای سیاه است.

هرچه برگ سبز برداشت شده برای چایساز لطف تر بوده و غنچه بیشتری داشته باشد، چای سیاه حاصل از آن از رویت بهتری برخوردار است. همچنین اثر فصل نیز بر رویت چای سیاه قابل ملاحظه است. هرچه از ابتدای دوره بهره برداری به انتهای آن نزدیک شویم به علت خشبی شدن برگ سبز از کیفیت چای حاصل از آن کاسته می شود.

رنگ چای خشک

تجزیه واریانس داده های مربوط به صفت رنگ چای خشک نشان داد که اثر سطوح ارتفاع برداشت و همچنین زمان برداشت در سطح احتمال ۱٪ بر صفت رنگ چای خشک معنی دار شده است.



شکل ۲ - نمودار مقایسه میانگین های سطوح ارتفاع برداشت به روش دانکن با احتمال ۵٪ مربوط به صفت رنگ چای خشک

اختلاف بین زمان‌های برداشت در سطح احتمال ۱٪ برای صفت کیفی رنگ چای معنی‌دار است از آنجا که ترکیبات مهم ایجاد کننده رنگ در چای مانند پلی‌فنل‌ها در اندام‌های جوان شاخساره که دربرگیرنده غنچه و برگ‌های اول می‌باشند، بیشتر است، بنابراین هرچه برداشت از قسمت‌های پایین‌تر شاخساره‌ها انجام شود به علت برداشت برگ‌های مسن‌تر از میزان پلی‌فنل برگ کاسته شده و از میزان رنگ چای کاسته می‌شود.

تحقیقات نشان می‌دهد مجموع مقدار کاتچین، تئافلاوین، شفافیت، رنگ کل، شاخص عطر و طعم و خصوصیات حسی با زیر شدن برگ‌ها کاهش می‌یابد [۹].

از آنجا که در برداشت بهار و تابستان اغلب برگ سبز از لطافت بیشتری برخوردار است، چای خشک حاصل از این برگ سبز از نظر رنگ دارای کیفیت بالاتری است.

در همین راستا رهبر [۴] طی تحقیقی نشان داد که برگ‌چینی ظریف یا برداشت جوانه‌های انتهایی و برگ پایینی آن که خیلی زود سلول‌های آنها متلاشی شده و تخمیر آنها شروع می‌شود رنگ‌دهی بسیار زیادی دارند و عامل مهم رنگ چای طبخ شده را تشکیل می‌دهند.

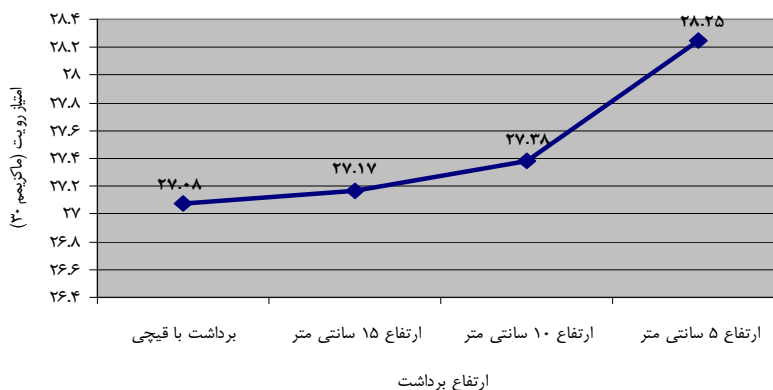
همچنین طی آزمایشاتی ثابت شده که رنگ و ظاهر یک فنجان چای همانند مزه و طعم آن بستگی تام به آبی دارد که برای تهیه آن استفاده می‌شود، چایی که با آب مقطر یا آب سبک (کم املاح) تهیه شده باشد در مقایسه با چایی که با آب سنگین دم شده باشد رنگ روشن‌تری دارد [۳].

افزایش میزان پلی‌فنل‌ها موجب افزایش کیفیت رنگ چای می‌شود و همانطور که قبلاً نیز توضیح داده شد (جدول ۱) میزان پلی‌فنل‌ها در اندام‌های ظریف گیاه چای یا همان غنچه و برگ‌های اول و دوم بیشتر بوده بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هرچه برگ‌چینی از ارتفاع کمتری صورت گیرد به دلیل افزایش میزان پلی‌فنل‌ها کیفیت رنگ چای افزایش خواهد یافت.

در همین راستا نتیجه تحقیقاتی که توسط وُک (Work)، بروا (Barua) و رابرت (Roberts) انجام شد نشان داد که مقدار پلی‌فنل‌ها در نوشابه چای که با استفاده از روش تیتراسیون پرمنگنات بدست می‌آید، با رنگ چای همبستگی زیادی دارد [۱۳].

طعم چای خشک

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفت طعم چای خشک نشان داد که اثر سطوح ارتفاع برداشت در سطح احتمال ۱٪ بر صفت طعم چای خشک معنی‌دار شده است ولی اثر زمان‌های برداشت بر رنگ چای خشک معنی‌دار نگردیده‌اند.



شکل ۳- نمودار مقایسه میانگین‌های سطوح ارتفاع برداشت به روش دانکن با احتمال ۵٪ مربوط به صفت طعم چای خشک

ترکیبات مهم ایجاد کننده رنگ و طعم در چای پلی‌فنل‌ها و کافئین هستند. میزان این ترکیبات در قسمت‌های جوان شاخساره که دربرگیرنده غنچه و برگ‌های اول می‌باشند، بیشتر است. این ترکیبات مواد جامد محلول در آب را شامل می‌شوند که به نوشابه چای حالت مایه‌داری، رنگ و طعم مختص چای می‌بخشند. بنابراین هرچه برگ‌چینی از ارتفاع کمتری صورت گیرد یا به عبارتی اندام‌های لطیف گیاه چای برداشت شوند، به علت بالا بودن میزان پلی‌فنل‌ها در این اجزا کیفیت حسی چای افزایش می‌یابد. اغلب تلخی و گسی خاص چای را به عنوان طعم مطلوب می‌شناسند [۴].

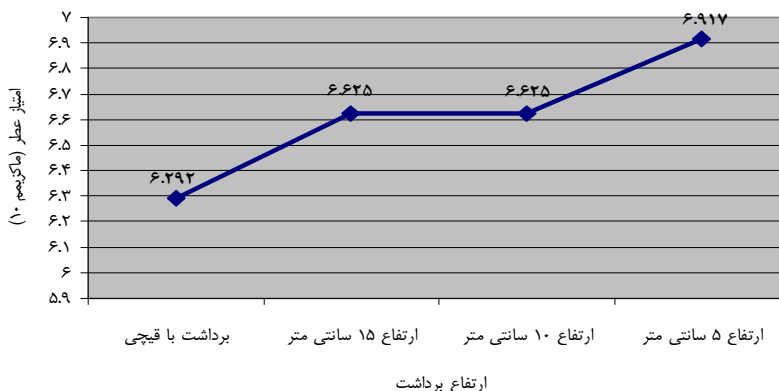
در این راستا طی تحقیقی در هندوستان نشان داده شد که در برگ‌های مسن، علاوه بر کاهش میزان مواد جامد محلول، میزان فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز نیز کاهش می‌یابد که موجب کاهش ترکیبات حاصل از اکسیداسیون پلی‌فنل‌ها و در نتیجه افت خصوصیات کیفی چای می‌شود [۱۲].

همچنین طی آزمایشاتی نشان داده شد که مجموع مقدار کاتچین، تئافلاوین، شفافیت، رنگ کل، شاخص عطر و طعم و خصوصیات حسی با زبر شدن برگ‌ها کاهش می‌یابد [۱۱].

از طرفی ثابت شده که اپی‌گالوکاتچین‌گالات نیز یکی از موثرترین مواد در ایجاد طعم نوشابه چای می‌باشد. براساس آزمایش‌های انجام شده ترکیبات معطر چای از طریق حس بویایی تأثیر بسزایی بر روی طعم چای می‌گذارد، ولی طعم چای عمدتاً ناشی از پلی‌فنل‌های تغییر یافته و ترکیب شده با کافئین می‌باشد. کافئین یکی از مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی چای می‌باشد که به عنوان یک محرک ملایم مراکز عصبی عمل می‌کند [۳].

عطر چای خشک

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفت عطر چای خشک نشان داد که اثر سطوح ارتفاع برداشت در سطح احتمال ۱٪ بر صفت عطر چای خشک معنی‌دار شده همچنین اثر زمان‌های برداشت در سطح احتمال ۵٪ بر صفت عطر چای خشک معنی‌دار بوده است.



شکل ۴- نمودار مقایسه میانگین‌های سطوح ارتفاع برداشت به روش دانکن با احتمال ۵٪ مربوط به صفت عطر چای خشک

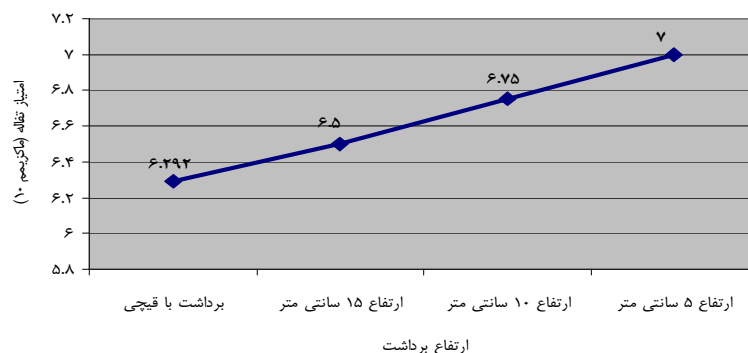
ترکیبات معطر چای خشک از تخمیر یا به عبارتی اکسیداسیون پلی‌فنل‌های موجود در برگ سبز چای به‌وجود می‌آیند. بنابراین هرچه برگ برداشت شده لطیف‌تر بوده یا در واقع دارای درصد بالاتری از پلی‌فنل‌ها باشد بعد از انجام عملیات چایسازي محصول حاصل از عطر بهتری برخوردار است. این نتیجه با یافته جعفری [۳] تطابق دارد که در کارخانه تولید چای خشک چین عمل تخمیر پلی‌فنل‌های فلاونول (کاتچین‌ها) در برگ سبز به‌وسیله اکسیژن هوا اکسید شده و تشکیل ترکیبات معطر و پلی‌فنل‌های با وزن مولکولی بیشتر را می‌دهند.

همچنین طی تحقیقاتی که در کنیا بر روی تغییرات کیفی چای سیاه تولید شده در اثر اختلاف در استاندارد برگ چینی انجام شد، مشخص گردید که مقدار کاتچین در برگ سبز، کل تئافلاوین، شفافیت، تئاروبیجین، رنگ، شاخص عطر و طعم و خصوصیات مطلوب حسی با زبر شدن برگ‌ها کاهش می‌یابد. مجموع گروه ۱ مواد معطر (که عطر نامطبوع دارند) و آلدئیدهای شش کربنه و الکل‌ها با زبر شدن برگ افزایش می‌یابند. مجموع گروه ۲ ترکیبات عطری (که عطر مطبوع گل دارند) در انواع برگ چینی تفاوت معنی‌داری ندارند. اما شاخص عطر و طعم با زبر شدن برگ‌ها کاهش می‌یابد. مقدار انواع ترکیبات تئافلاوین کاهش داشتند، البته در گالوئیل‌های تئافلاوین به خصوص تئافلاوین دی‌گالات در مقایسه با تئافلاوین‌های ساده کاهش بیشتر بود [۱۱].

نتیجه آزمایشی که میترا (Mitra) و کاترجی (Catterji) انجام دادند تأیید کرد کاتچین‌ها یکی از عمده‌ترین فلاونول‌های پلی‌فنلیک موجود در نوشابه چای می‌باشند که حدود ۷۵ درصد این مواد موجود در برگ سبز در اثر عملیات تولید چای خشک به ترکیبات دیگری تبدیل می‌شوند و تشکیل مجموعه‌ای از ترکیبات را می‌دهند که به آنها به خاطر رنگ متمایل به قهوه‌ای تئاروبیجین‌ها می‌گویند که گاهاً عطر چای را مربوط به این واد می‌دانند [۱۳].

تفاله چای خشک

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفت تفاله چای خشک نشان داد که اثر سطوح ارتفاع برداشت در سطح احتمال ۱٪ بر صفت تفاله چای خشک معنی‌دار شده است ولی اثر زمان‌های برداشت بر تفاله چای خشک معنی‌دار نگردیده‌اند.



شکل ۵- نمودار مقایسه میانگین های سطوح ارتفاع برداشت به روش دانکن با احتمال ۵٪ مربوط به صفت تفاله چای خشک

در صورتی که رنگ تفاله مسی باشد چای بسیار مرغوب بوده و اگر رنگ تفاله روشن یا مایل به سبز باشد نشانگر یک رنگ خوب و در صورتی که تیره باشد نشانگر این است که نوشابه این نوع چای کم مایه می باشد.

برداشت از ارتفاع پایین یا به عبارتی برداشت اندام های لطیف گیاه چای که در بر گیرنده غنچه و برگ های اول می باشد طی یک فرآیند خوب چپاسازی محصول چایی با تفاله مطلوب را تولید می کنند. این نتیجه با یافته مرادمند و اشپری [۷] تطابق دارد. آنها اظهار داشتند که میزان تتافلاوین ها و ترکیبت مشابه آن، در رنگ مسی تفاله اثر مضاعف دارند. از جوانه و برگ های لطیف که دارای مقدار کمی کلروفیلاید و در عوض مقدار زیادی تتافلاوین می باشد می توان چایی به دست آورد که دارای تفاله مسی باشد.

همچنین طی تحقیق در هندوستان نشان داده شد که میزان فعالیت آنزیم های اکسیدکننده که با کیفیت چای سیاه رابطه مستقیم دارد، با میزان بالغ شدن برگ سبز کاهش پیدا می کند [۱۲].

نتیجه

با توجه به پایین تر بودن کیفیت برگ سبز برداشت شده توسط ماشین برگ چین نسبت به برداشت برگ سبز با دست (به علت غیر انتخابی بودن برداشت با ماشین) کیفیت چای خشک استحصالی از برگ سبز برداشت شده با این ماشین ها به شرط برداشت از ارتفاع مناسب در حد قابل قبولی قرار دارد، ضمن اینکه برداشت با ماشین برگ چین موجب کاهش هزینه برداشت گردیده و سرعت برداشت را به طور چشمگیری افزایش می دهد.

فهرست منابع

- ۱- ارض پیمما، ف.، ۱۳۷۸، تاریخ صنایع چایکاری و چایسازی در ایران، روابط عمومی سازمان چای کشور.
- ۲- استاندارد ملی ایران، ۱۳۸۰، چای- برگ سبز چای- درجه بندی و روش آزمون، ص. ۹.
- ۳- جعفری، ک.، ۱۳۷۶، درون یک فنجان چای دلنشین چیست، مجله زیتون، شماره ۱۳۳، ص ۲۲ تا ۲۵.
- ۴- رهبر، ن.، ۱۳۷۶، چای داخلی احتیاج به بهبود کیفیت دارد، مجله اتاق بازرگانی، شماره ۹، ص ۳۸ تا ۴۷.
- ۵- شیبانی، ح.، ۱۳۶۶، باغبانی میوه های نیمه گرمسیری و گرمسیری، جلد چهارم، انتشارات مرکز نشر سپهر، ص ۹۱ تا ۹۲.
- ۶- قلی زاده، ف.، ۱۳۷۶، چای - فرآورده ارزشمند از صنایع غذایی، مجله زیتون، شماره ۱۳۲، ص ۲۸ تا ۳۱.
- ۷- مرادمن، م. و اشپری، ف.، ۱۳۷۸، بررسی ترکیبات شیمیایی برگ سبز و چای خشک و اثرات آن در کیفیت چای استحصالی، طرح پژوهشی، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان.
- 8- Madanhire, J., Whittle, A. M. and Khumalo, F. R. B., 1996, *Catechin variation in tea clones and the effect on liquor composition and quality*. In: Proceedings of The 1st Regional Tea Research Seminar, Blantyre, Malawi, 22-23 March., pp. 99-110.
- 9- Obanda, M. and Owuor, P. O., 1994, *Effects of wither and plucking methods on the biochemical and chemical parameters of selected kenyan tea*, Discovery and innovation, No.6, pp. 190-197.
- 10- Owuor, P.O., 1992, *Changes in quality parameters of commercial black seedling tea due to the time of the year in the Eastern Highlands of Kenya*, Food Chemistry, No.45, pp. 119-124.
- 11- Owuor, P.O. and Obanda, M., 1998, *The changes in black tea quality due to variations of plucking standard and fermentation time*, Food Chemistry, No.61, pp. 435- 441
- 12- Ravichandran, R. and Parthiban, R., 1998, *Changes in enzyme activities (polyphenol oxidase and phenylalanine ammonia lyase) with type of tea leaf and during black tea manufacture and the effect of enzyme supplementation of dhoor on black tea quality*. Food Chemistry, No.62(3), pp. 277-281.
- 13- Robertson, A., 1992, *The chemistry and biochemistry of black tea production the non volatiles*, In K.C. Willson and M. N. Clifford (eds). *Tea Cultivation on consumption*. Choman & Hall, U.K., pp. 603-639.
- 14- Sharma, D.K., Sharma, K.L. and Mathew, N.M., 1998, *Standardization of tipping / plucking height for a light pruned section of China hybrid tea (Camellia sinensis L.(O. kuntze) grown in Himachal Pradesh Lattayma, India*, pp. 228-229.
- 15- Sud, R.G. and Badyal J., 1989, *Varietal and seasonal variations chemical constituents of tea (Camellia sinensis (L.) O. kuntze) in Himachal Pradesh*. SriLanka journal of Tea Science, No.58(1), pp. 73-78.