



اثر دما و زمان برشته‌کاری بر پروفایل ترکیبات فرار و ویژگی‌های حسی قهوه

سارا جعفریان^{*}، دنیا رضی کاظمی^۱

۱-گروه علوم و صنایع غذایی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

اطلاعات مقاله

چکیده

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۸

تاریخ داوری: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلمات کلیدی:

برشته‌سازی،

قهوه،

GC-MS.

عطر،

آزمون حسی.

DOI: 10.48311/fsct.2026.84076.0

^{*} مسئول مکاتبات:

drsjafrican2024@iau.ac.ir

قهوه یکی از مهم‌ترین نوشیدنی‌های تجاری در بازار جهانی است و فرآیند برشته‌سازی نقش کلیدی در کیفیت نهایی آن از نظر عطر، طعم و پذیرش مصرف‌کننده دارد. هدف این مطالعه بررسی اثر دما و زمان برشته‌سازی بر پروفایل ترکیبات مؤثر بر عطر و طعم قهوه بود. دانه‌های قهوه در سه سطح دمایی ۲۲۰، ۲۴۰ و ۲۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۲، ۱۴ و ۱۷ دقیقه برشته شدند. ترکیبات فرار با استفاده از روش SPME-GC-MS شناسایی و آنالیز شدند. همچنین آزمون حسی هدونیک پنج‌نقطه‌ای برای ارزیابی ویژگی‌های حسی انجام شد. نتایج نشان داد که افزایش دما و زمان برشته‌سازی موجب افزایش برخی ترکیبات مانند ۲،۵-دی‌اتیل-۳-متیل‌پیرازین و کاهش ترکیبات مطلوب مانند لینالول و بتا-داماسنون شد. ارزیابی حسی نشان داد که دماهای بالاتر با افزایش بوی اسیدی، تلخی و طعم سوختگی همراه بوده و پذیرش کلی مصرف‌کننده کاهش یافت. بنابراین، انتخاب شرایط بهینه برشته‌سازی نقش مهمی در تولید قهوه با کیفیت و مقبولیت بالا دارد.

۱- مقدمه

قهوه یکی از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین نوشیدنی‌های جهان است و در بیش از ۷۰ کشور در مناطق استوایی، به‌ویژه در آمریکای لاتین، آفریقا و آسیای جنوب شرقی تولید می‌شود. این نوشیدنی به دلیل نقش گسترده در اقتصاد، فرهنگ و سبک زندگی، پس از نفت به‌عنوان دومین کالای مهم تجاری و صادراتی در سطح بین‌المللی شناخته می‌شود [۱]. مصرف جهانی قهوه در دهه‌های اخیر به‌طور چشمگیری افزایش یافته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، مصرف سالانه آن با نرخ رشد ترکیبی حدود ۲.۵٪ افزایش یابد؛ این امر ناشی از توسعه بازارهای نوظهور، افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان نسبت به کیفیت و گسترش فرهنگ نوشیدن قهوه تخصصی است [2,3].

فرآوری قهوه شامل مراحل ماند برداشت، تخمیر، خشک‌کردن، آسیاب، برشته‌سازی و دم‌آوری است، اما برشته‌سازی حساس‌ترین و تأثیرگذارترین مرحله در ایجاد خصوصیات حسی و فیزیوشیمیایی قهوه محسوب می‌شود. در طول برشته‌سازی، دانه‌های سبز قهوه تحت شرایط خاص دما و زمان قرار گرفته و واکنش‌های شیمیایی متعددی مانند واکنش میلارد، تجزیه قندها، اکسیداسیون لیپیدها و تولید ترکیبات آروماتیک رخ می‌دهد [4,5]. حاصل این فرآیند، تولید بیش از ۸۰۰ نوع ترکیب فرار و غیر فرار است که در ایجاد عطر، طعم، رنگ و بافت قهوه نهایی نقش دارند [6].

مهم‌ترین ترکیبات حاصل از برشته‌سازی شامل پیرازین‌ها (ایجاد طعم‌های خاکی و برشته)، فوران‌ها (طعم کاراملی و نان‌گونه)، فنول‌ها (طعم‌های دودی و تند)، تیول‌ها (یادآور رایحه قهوه تازه) و آلدهیدها (طعم‌های شیرین و میوه‌ای) هستند، که حضور یا غیاب نسبی آن‌ها کیفیت نهایی محصول را تعیین می‌کند [7,8]. شدت و مدت‌زمان برشته‌سازی تأثیر مستقیم بر غلظت این ترکیبات دارد. برشته‌کاری با دمای بالا و زمان طولانی، گرچه موجب توسعه رنگ و بافت مطلوب

می‌شود، ممکن است طعم‌های سوخته و تلخ ایجاد کند؛ در حالی که برشته‌کاری ملایم‌تر می‌تواند ترکیبات آروماتیک لطیف مانند لینالول، بتا-داماسنون و استرهای خوشبو را حفظ کند [9].

ارزیابی‌های حسی یکی از مؤلفه‌های کلیدی در تعیین کیفیت قهوه هستند. آزمون‌های حسی مانند آزمون هدونیک و آزمون توصیفی قادر به تشخیص تفاوت‌های ظریف در ادراک عطر، طعم، تلخی، ترشی، بافت دهانی و پذیرش کلی مصرف‌کننده هستند [۱۰]. بنابراین، ترکیب داده‌های تحلیلی (GC-MS) با داده‌های حسی دید جامعی از کیفیت نهایی قهوه ارائه می‌دهد.

با توجه به رقابت شدید در صنعت قهوه تخصصی، درک بهتر اثر پارامترهای فرآیندی مانند دما و زمان برشته‌سازی بر ترکیبات عطری و ویژگی‌های حسی و پذیرش مصرف‌کننده اهمیت بیشتری یافته است. پژوهش حاضر با هدف بررسی جامع اثر شرایط مختلف دمایی و زمانی بر پروفایل ترکیبات فرار مؤثر بر عطر و طعم و ارزیابی هدونیک دانه‌های فرآوری‌شده طراحی شده است. نتایج این مطالعه می‌تواند مبنایی برای بهینه‌سازی فرآیند برشته‌کاری در صنایع قهوه و تولید محصولاتی با کیفیت و پذیرش بالاتر فراهم آورد [11].

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

دو کیلوگرم دانه قهوه سبز وارداتی از برزیل با میانگین رطوبت ۱.۶٪ از شرکت قهوه بیداستر تهیه شد. دانه‌های شکسته یا ناهمگن جدا شدند و تنها دانه‌های سالم با اندازه و شکل مشابه برای مطالعه استفاده شدند.

۲-۲- برشته‌سازی

ویژگی را نشان می‌دهد. همچنین، پارامترهای حسی ویژه شامل بوی اسید سیتریک، طعم سوختگی، طعم اسیدی، تلخی و گسی نیز ارزیابی شد. عدد ۱ نشان‌دهنده شدت کم و عدد ۵ شدت زیاد ویژگی مورد نظر بود. [14]

۲-۵- تحلیل آماری

داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار گزارش شدند. تحلیل واریانس (ANOVA) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح معنی‌داری $P < 0.05$ انجام شد. تجزیه و تحلیل با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

۳- نتایج

۳-۱- ترکیبات فرار

در این مطالعه ترکیبات فرار شناسایی شده شامل 2- β ,2,3-Butanedione, Furanmethanethiol, 2,5-Diethyl-3-methylpyrazine, Damascenone, 2-Methoxy-4-vinylphenol, 3-Methylbutyric acid, Guaiacol, Linalool, Methional و 3-Mercapto-3-methylbutyl formate بود. چند ترکیب دیگر نیز مشاهده شد اما مقادیر آن‌ها ناپایدار بود. طبق تحلیل آماری چند دامنه‌ای دانکن ($P < 0.05$) (جدول ۴-۱ و شکل ۴-۱)، مقادیر ترکیبات مختلف در نمونه شاهد و دانه‌های برشته شده در سه دما تفاوت معناداری داشتند.

- 2-Furanmethanethiol با افزایش دما از ۲۲۰ تا ۲۶۰ °C افزایش یافت.
- 2,3-Butanedione بیشترین مقدار در نمونه شاهد بود، سپس با افزایش دما کاهش یافت و در ۲۶۰ °C دوباره افزایش جزئی داشت.
- β -Damascenone بین تیمارهای برشته‌شده تفاوت معناداری نداشت اما همه تیمارها نسبت به نمونه شاهد کاهش داشتند.

برای برشته کردن هر ۵۰ گرم دانه سبز قهوه، از یک توستر خانگی با هوای داغ استفاده شد. دانه‌ها در سه دمای مختلف برشته شدند:

- سبک 220°C: به مدت ۱۲ دقیقه
- متوسط 240°C: به مدت ۱۴ دقیقه
- تیره 260°C: به مدت ۱۷ دقیقه

نمونه شاهد شامل دانه‌های سبز بود که هیچ فرآیند حرارتی روی آن‌ها انجام نشد. [12]

۲-۳- تجزیه و تحلیل SPME-GC-MS

دانه‌های قهوه پس از برشته‌سازی بلافاصله مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آماده‌سازی نمونه در سه تکرار انجام شد. آسیاب کردن دانه‌ها با سطح ۳ انجام و ۷ میلی‌لیتر از محلول قهوه در ویال ۲۰ میلی‌لیتری منتقل شد. [13]

ترکیبات رایحه با میکرواستخراج فاز جامد (SPME) در دمای ۴۰ °C به مدت ۱۰ دقیقه جمع‌آوری شدند. تزریق نمونه در دمای ۲۴۰ °C به صورت بدون اسپلیت و با زمان ۲۴۰ ثانیه انجام شد. تفکیک ترکیبات روی ستون ZB-Phenomenex (با کروماتوگرافی گازی سری ۸۰۰۰ و طیف‌سنج جرمی چهارقطبی انجام شد. یونیزاسیون الکترون با پتانسیل ۷۰ eV و حالت مانیتورینگ تک یونی (SIM) استفاده شد. تمام اندازه‌گیری‌ها در سه تکرار انجام شد.

۲-۴- آزمون حسی

ارزیابی حسی توسط ۱۰ متخصص صنایع غذایی انجام شد. ارزیابی‌ها با امتیازدهی هدونیک پنج‌نقطه‌ای صورت گرفت. ارزیاب‌ها ویژگی‌های رنگ، بو، طعم، بافت و احساس دهانی را بررسی کردند. عدد ۱ کمترین و عدد ۵ بیشترین شدت

- 2,5-Diethyl-3-methylpyrazine بیشترین سایر ترکیبات مانند 3-Methylbutyric acid مقدار در دمای ۲۴۰ °C مشاهده شد.
- Linalool و Guaiacol: روند کاهشی با formate نیز بسته به دما تغییرات قابل توجهی داشتند، که افزایش دما داشتند و تفاوت معنادار بین تیمارها نشان‌دهنده اثر دما و زمان بر ترکیبات عطری است. گزارش نشد.

Table 4-1. Concentrations of volatile compounds in control and roasted coffee beans (Mean $\pm$ SD)

Compound	Treatment	Concentration (Mean $\pm$ SD)	P value
2-Furanmethanethiol	Control	0.0130 $\pm$ 0.0010 a	0.0001
	Roasted 220°C	0.0192 $\pm$ 0.0001 b	
	Roasted 240°C	0.0272 $\pm$ 0.0001 c	
	Roasted 260°C	0.0365 $\pm$ 0.002 d	
2,3-Butanedione	Control	0.2325 $\pm$ 0.010 d	0.0001
	Roasted 220°C	0.0132 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 240°C	0.1128 $\pm$ 0.003 b	
	Roasted 260°C	0.2095 $\pm$ 0.007 c	
β -Damascenone	Control	0.2275 $\pm$ 0.010 a	0.0001
	Roasted 220°C	0.0190 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 240°C	0.0161 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 260°C	0.0153 $\pm$ 0.000 b	
2,5-Diethyl-3-methylpyrazine	Control	1.1750 $\pm$ 0.035 a	0.015
	Roasted 220°C	1.8265 $\pm$ 0.239 b	
	Roasted 240°C	2.5025 $\pm$ 0.371 c	
	Roasted 260°C	2.1815 $\pm$ 0.012 bc	
2-Methoxy-4-vinylphenol	Control	0.2050 $\pm$ 0.014 a	0.0001
	Roasted 220°C	0.3050 $\pm$ 0.001 b	
	Roasted 240°C	0.4460 $\pm$ 0.001 c	
	Roasted 260°C	0.6145 $\pm$ 0.000 d	
Linalool	Control	0.1020 $\pm$ 0.117 a	0.499
	Roasted 220°C	0.0250 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 240°C	0.0228 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 260°C	0.0172 $\pm$ 0.000 a	
Guaiacol	Control	0.1110 $\pm$ 0.000 a	0.160
	Roasted 220°C	0.1071 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 240°C	0.1315 $\pm$ 0.000 a	
	Roasted 260°C	0.1295 $\pm$ 0.020 a	
3-Methylbutyric acid	Control	0.4455 $\pm$ 0.017 a	0.0001
	Roasted 220°C	0.5665 $\pm$ 0.000 b	
	Roasted 240°C	0.7766 $\pm$ 0.000 d	
	Roasted 260°C	0.6542 $\pm$ 0.001 c	
Methional	Control	0.0713 $\pm$ 0.001 a	0.0001
	Roasted 220°C	0.0985 $\pm$ 0.000 b	
	Roasted 240°C	0.1441 $\pm$ 0.001 c	
	Roasted 260°C	0.1515 $\pm$ 0.003 d	
3-Mercapto-3-methylbutyl formate	Control	0.0650 $\pm$ 0.015 a	0.001
	Roasted 220°C	0.1255 $\pm$ 0.000 b	
	Roasted 240°C	0.1285 $\pm$ 0.002 b	

Roasted 260°C	0.1900 ± 0.014 c
---------------	------------------

Values are expressed as mean ± standard deviation of three replicates. Different superscript letters within each column indicate significant differences at $P < 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

مقدار را داشت، در حالی که تیمارهای ۲۲۰ °C و شاهد مشابه بودند. تلخی با افزایش دما افزایش یافت و بیشترین مقدار در ۲۶۰ °C مشاهده شد. پارامترهای کلی شامل Overall Texture، Color، Flavor، Aroma و Acceptance نیز تحت تأثیر دما قرار گرفتند (جدول ۴-۳). بالاترین امتیاز عطر و بو مربوط به تیمار ۲۲۰ °C بود و بیشترین پذیرش کلی نیز در همین تیمار ثبت شد.

۲-۳- نتایج آزمون حسی

بر اساس آزمون دانکن ($P < 0.05$)، پارامترهای حسی ویژه مانند Acidic، Burnt Taste، Citric Acid Aroma، Taste، Bitterness و Astringency تفاوت معناداری بین تیمارهای مختلف نشان دادند (جدول ۴-۲). بیشترین شدت بوی اسید سیتریک در تیمار ۲۶۰ °C و کمترین در نمونه شاهد بود. طعم سوختگی در دمای ۲۶۰ °C بیشترین

Table 4-2. Sensory evaluation of specific aroma and flavor parameters (Mean ± SD)

Treatment	Citric Acid Aroma	Burnt Taste	Acidic Taste	Bitterness	Astringency
Roasted 220°C	2.33 ± 0.577 (b)	2.00 ± 1.000 (a)	1.33 ± 0.577 (a)	2.67 ± 1.154 (b)	2.00 ± 1.000 (a)
Roasted 240°C	2.67 ± 1.154 (b)	3.33 ± 0.577 (b)	3.67 ± 0.577 (b)	3.33 ± 0.577 (b)	2.00 ± 0.000 (a)
Roasted 260°C	4.33 ± 0.577 (c)	5.00 ± 0.000 (c)	2.33 ± 0.577 (ab)	5.00 ± 0.000 (c)	1.33 ± 0.577 (a)
Control	1.00 ± 0.000 (a)	1.33 ± 0.577 (a)	1.67 ± 1.154 (a)	1.00 ± 0.000 (a)	4.33 ± 0.577 (b)
P value	0.003	0.001	0.024	<0.0001	0.002

Sensory evaluation was performed by 10 trained panelists using a 5-point hedonic scale (1 = very low intensity, 5 = very high intensity). Different letters indicate significant differences at $P < 0.05$.

Table 4-3. Sensory evaluation of general attributes (Mean ± SD)

Treatment	Aroma	Flavor	Color	Texture	Overall Acceptance
Roasted 220°C	4.67 ± 0.577 (c)	4.00 ± 1.000 (b)	4.33 ± 0.577 (b)	4.33 ± 0.577 (a)	4.67 ± 0.577 (b)
Roasted 240°C	2.67 ± 0.577 (b)	2.33 ± 0.577 (a)	4.00 ± 0.001 (b)	4.00 ± 0.001 (a)	2.33 ± 0.577 (a)
Roasted 260°C	1.33 ± 0.577 (a)	1.00 ± 0.001 (a)	1.67 ± 1.154 (a)	3.67 ± 0.577 (a)	1.33 ± 0.577 (a)
Control	3.33 ± 0.577 (b)	4.00 ± 1.000 (b)	2.67 ± 1.154 (ab)	4.00 ± 0.577 (a)	2.67 ± 1.527 (a)
P value	0.001	0.003	0.019	0.363	0.012

Sensory evaluation was performed by 10 trained panelists using a 5-point hedonic scale (1 = very low intensity, 5 = very high intensity). Different letters indicate significant differences at $P < 0.05$.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، ترکیبات فرار شناسایی شده شامل 2-Furanmethanethiolne، 2,3-Butanedion، 2,5-Diethyl-3-methylpyrazine به مقدار متعلق به افزایش دما به طور معنی‌داری افزایش یافت، در حالی که 2-Furanmethanethiol کمترین مقدار را داشت و روند افزایشی با دما داشت. ترکیبات با عطری ملایم و گل‌مانند مانند β -Damascenone و Linalool تنها در نمونه شاهد به میزان قابل توجهی حضور داشتند و با افزایش دما کاهش یافتند، که نشان‌دهنده حساسیت این ترکیبات به حرارت است. این یافته‌ها با مطالعات قبلی [۷،۹] همخوانی دارد که بر اهمیت کنترل دما و زمان برشته‌کاری در حفظ ترکیبات عطری تأکید می‌کنند.

ارزیابی حسی نشان داد که افزایش دمای برشته‌کاری منجر به افزایش ویژگی‌هایی مانند Citric Acid Aroma، Bitterness و Burnt Taste شد، که با کاهش پذیرش کلی همراه بود. به عبارتی، اگرچه برخی ترکیبات فرار در دماهای بالا افزایش یافته‌اند، شدت برشته‌کاری بیش از حد باعث کاهش ویژگی‌های مثبت حسی مانند عطر متعادل، طعم مطلوب و پذیرش کلی می‌شود.

بر اساس نتایج، برشته‌کاری در دمای بالاتر از 240°C (زمان ≤ 14 دقیقه) باعث افت کیفیت حسی و کاهش پذیرش مصرف‌کننده می‌شود. در مقابل، تیمار حرارتی با دمای 220°C به مدت ۱۲ دقیقه و در صورت نیاز تا 240°C به مدت ۱۴ دقیقه، شرایط بهینه‌ای برای حفظ ترکیبات عطری و ویژگی‌های مطلوب حسی فراهم می‌کند. همچنین، کیفیت دانه‌های سبز و ترکیب آن‌ها با فرآیند برشته‌کاری تعیین‌کننده نهایی ویژگی‌های طعمی است. رطوبت و دمای داخلی دانه

نقش کلیدی در واکنش‌های تولیدکننده ترکیبات عطری ایفا می‌کنند. بیشترین تولید عطر معمولاً در مراحل میانی فرآیند آب‌زدایی رخ می‌دهد؛ بنابراین، برشته‌کاری در دمای متوسط برای دستیابی به عطر مطلوب ضروری است. برشته‌کاری در دماهای بالا می‌تواند به تخریب ترکیبات حساس منجر شده و پروفایل عطری محصول را به طور نامطلوب تغییر دهد، بنابراین باید از آن اجتناب شود. در نهایت، این مطالعه نشان داد که انتخاب شرایط بهینه برشته‌کاری (دمای متوسط و زمان مناسب) نقش حیاتی در تولید قهوه با کیفیت بالا و پذیرش مصرف‌کننده دارد و می‌تواند مبنایی برای بهینه‌سازی فرآیند در صنعت قهوه فراهم کند.

دسترسی به داده‌ها

داده‌های پشتیبان یافته‌های این پژوهش، در صورت درخواست منطقی، از طریق نویسنده مسئول در دسترس خواهند بود.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافع مالی یا شخصی که بتواند بر نتایج یا تفسیر این پژوهش تأثیر گذاشته باشد، وجود ندارد.

بیانیه تأمین مالی

این پژوهش هیچ‌گونه حمایت مالی از سوی سازمان‌های دولتی، خصوصی، تجاری یا مؤسسات غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در طراحی و ایده‌پردازی پژوهش، اجرای آزمایش‌ها، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج، نگارش و بازنگری علمی مقاله مشارکت داشته‌اند و نسخه نهایی مقاله را مطالعه، تأیید و برای انتشار تصویب کرده‌اند.

۵- منابع

[1] Tran, H.T., Vo, T.A. (2024). Optimization of coffee roasting conditions for enhanced aroma and consumer preference. *Beverages*, 10(1), 14.

[2] Yang, N., Liu, C., Liu, X., Degn, T.K., Munchow, M., Fisk, I. (2016). Determination of volatile marker

- compounds of common coffee roast defects. *Food Chemistry*, 211, 206–214.
- [3] Wang, X., Lim, L.T. (2014). A kinetics and modeling study of coffee roasting under isothermal conditions. *Food and Bioprocess Technology*, 7(3), 621–632.
- [4] Baggenstoss, J., Poisson, L., Kaegi, R., Perren, R., Escher, F. (2008). Coffee roasting and aroma formation: Application of different time–temperature conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(14), 5836–5846.
- [5] Coradi, P.C., Borém, F.M., Reinato, C.H. (2014). Coffee cherries drying process and the influence of environment relative humidity in the mathematical modeling, moisture content, and enthalpy of vaporization. *Energia na Agricultura*, 29(2), 148–157.
- [6] Lee, Y.R., Kim, Y.J., Lee, J. (2021). Influence of roasting conditions on volatile compounds and sensory characteristics of coffee beans. *Food Chemistry*, 345, 128855. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128855>
- [7] De Souza, R.M.N., Ferreira, R.A., Lima, I.M., Silva, E.A. (2020). Sensory acceptance and volatile profile of Arabica coffee as a function of roasting time and temperature. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(8), 3408–3416. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10364>
- [8] Fikry, M., Yusof, Y.A., Al-Awaadh, A.M., Rahman, R.A., Chin, N.L., Mousa, E., Chang, L.S. (2019). Effect of the roasting conditions on the physicochemical, quality and sensory attributes of coffee-like powder and brew from defatted palm date seeds. *Foods*, 8(2), 61.
- [9] Mokhtar, M., Abdenmour, A. (2021). Evaluation of aroma profiles of coffee under different roasting degrees using GC-MS and sensory analysis. *LWT - Food Science and Technology*, 141, 110907. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.110907>
- [10] Toci, A.T., Farah, A. (2022). Volatile compounds as markers of the degree of roast of Arabica coffee: A comprehensive review. *Food Research International*, 157, 111409. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111409>
- [11] Schenker, S., et al. (2002). Impact of roasting conditions on the formation of aroma compounds in coffee beans. *Journal of Food Science*.
- [12] Moon, J.K., Shibamoto, T. (2009). Role of roasting conditions in the profile of volatile flavor chemicals formed from coffee beans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(13), 5823–5831.
- [13] Terouzi, W., Oussama, A. (2016). Quantifying roasted date seed coffee in a binary mixture with Arabica coffee by mid-infrared spectroscopy and chemometrics. *IOSR J. Appl. Chem.*, 9(7), 97–103.
- [14] Belay, A., Gholap, A.V. (2023). Changes in key aroma compounds during coffee roasting and their impact on sensory profiles. *Journal of Food Science and Technology*, 60(1), 12–24. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05478-0>



Scientific Research

Effect of roasting temperature and time on volatile compounds and sensory properties of coffee

Sara Jafarian^{1*}, Donya Razi kazemi¹

1-Department of Food Science & Technology, No.C., Islamic Azad University, Nour, Iran

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article History: Received: 2025/07/19 Review: 2026/01/25 Accepted: 2026/06/01 Keywords: Roasting, Coffee, GC-MS, Aroma, Sensory evaluation DOI: 10.48311/fsct.2026.84076.0 *Corresponding Author E- drsjafrican2024@iaau.ac.ir	Coffee is one of the most widely traded beverages worldwide, and the roasting process plays a crucial role in its final quality in terms of aroma, flavor, and consumer acceptance. This study aimed to evaluate the effects of roasting temperature and time on the aroma and flavor profile of coffee. Coffee beans were roasted at three temperature levels (220°C, 240°C, and 260°C) for 12, 14, and 17 minutes, respectively. Volatile compounds were identified and analyzed using SPME-GC-MS. A five-point hedonic sensory test was also conducted to evaluate sensory attributes. Results showed that increasing roasting temperature and time led to an increase in some compounds, such as 2,5-diethyl-3-methylpyrazine, and a decrease in desirable compounds such as linalool and β-damascenone. Sensory evaluation indicated that higher roasting temperatures increased sour aroma, bitterness, and burnt flavor, while overall consumer acceptance decreased. Therefore, selecting optimal roasting conditions is critical for producing high-quality coffee with favorable sensory properties.