

## بررسی تاثیر زمان دم بر میزان فلوراید آزاد شده از چای

دکتر کتابون اصفهانی زاده<sup>#۱</sup> دکتر گلاره همتی<sup>۲</sup> مهندس ناصر ولایی<sup>۳</sup>

### خلاصه:

**سابقه و هدف:** از آنجا که مقادیر بالای فلوراید می‌تواند باعث فلوروزیس و استئوآترایتیس شود با توجه به مصرف بالای چای در ایران و مقادیر قابل توجه فلوراید در چای و با توجه به عدم اطلاع از تاثیر زمان دم چای بر میزان فلوراید آزاد شده از چای، در این تحقیق هدف تعیین تاثیر زمان دم بر میزان فلوراید آزاد شده از چای در سال ۸۷-۱۳۸۶ در آزمایشگاه شیمی دانشکده داروسازی دانشگاه تهران بود.

**مواد و روش‌ها:** تحقیق با طراحی تجربی بر روی دو نوع چای عقاب و دوغزال که به ترتیب پرمصرف ترین چای داخلی و خارجی در ایران در سال ۱۳۸۶ بودند انجام شد و از هر نوع چای، سه بسته از مناطق مختلف شهر تهران خریداری شد. برای هر نوع چای شش نمونه، در شش زمان ۳، ۵، ۱۵، ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ دقیقه دم شد. در هر بار دم، یک گرم چای خشک به ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر در حال جوش در داخل قوری تفلون اضافه شد و قوری‌ها جهت دم کردن چای، در انکوباتور با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و پس از گذشت زمانهای مورد نظر، ۱۰ میلی لیتر عصاره چای برداشته و پس از صاف کردن عصاره با نسبت یک به یک به آن بافر TISAB II اضافه کرده و سپس غلظت یون فلوراید به روش پتانسیومتری اندازه گیری شد. میزان فلوراید چای در هر زمان دم و به تفکیک نوع چای با آمار T-Test در هر مقطع و بین دو چای در زمانهای پیگیری با آزمون ANOVA مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** تحقیق بر روی ۷۲ نمونه چای انجام شد. میانگین فلوراید چای دو غزال  $0.04 \pm 0.07$  ppm و میانگین فلوراید چای عقاب  $0.11 \pm 0.02$  ppm بود، در کلیه زمانها این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار بود.

( $p < 0.001$ ) مقدار فلوراید آزاد شده از هر دو نوع چای عقاب و دوغزال، با افزایش زمان دم، افزایش یافت ( $p < 0.001$ )، به طوری که در چای عقاب میزان فلوراید آزاد شده در زمان ۳ دقیقه  $0.09 \pm 0.02$  ppm بود که در زمان ۱۲۰ دقیقه به  $0.07 \pm 0.02$  ppm افزایش یافت و در چای دو غزال میزان فلوراید آزاد شده در زمان ۳ دقیقه  $0.07 \pm 0.05$  ppm بود که در زمان ۱۲۰ دقیقه به  $0.02 \pm 0.08$  ppm افزایش یافت.

**نتیجه گیری:** با افزایش زمان دم، میزان فلوراید آزاد شده از چای افزایش می‌یابد. بهترین زمان برای دم کردن چای حدود ۵ دقیقه می‌باشد. مقایسه دو نوع چای عقاب و دوغزال بیانگر وجود میزان فلوراید بیشتر، در چای عقاب می‌باشد، زمان پیشنهاد شده برای دم چای که از طرف شرکت تولید کننده چای، برای چای دوغزال ۵ دقیقه و زمان مناسبی است. در حالیکه زمان توصیه شده برای چای عقاب حدود ۱۵ دقیقه می‌باشد که بنا به نتایج این تحقیق می‌تواند منجر به ورود مقادیر قابل توجهی فلوراید به بدن شود، لذا این زمان زمان چندان مناسبی برای دم چای به نظر نمی‌آید.

**کلید واژه‌ها:** چای، زمان دم، فلوراید

وصول مقاله: ۸۸/۱۰/۱۵ اصلاح نهایی: ۸۸/۱۲/۱۲ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۲/۲۵

### مقدمه

افزایش پوسیدگی<sup>(۳)</sup> و بدنبال آن از دست دادن زودرس دندانها، کاهش قدرت جوئندگی و اختلالات تغذیه‌ای و عیوب زیبایی گردد<sup>(۴)</sup>. از سوی دیگر چنانچه میزان جذب سیستمیک فلوراید بیشتر از حد نرمال و Bioavailable آن (۰.۰۷ - ۰.۰۵ میلی گرم فلوراید در کیلوگرم وزن بدن در روز) باشد، احتمال خطر ایجاد فلوروزیس و استئوآترایتیس مطرح می‌شود<sup>(۵)</sup>.

یکی از نگرانیها و دغدغه‌ها بر مصرف چای، میزان فلوراید آن و تاثیر عوامل مختلف بر میزان آن می‌باشد<sup>(۱)</sup>. میزان فلوراید چای را از حداقل  $0.02$  ppm تا حداکثر  $4/65$  ppm گزارش کرده‌اند<sup>(۲)</sup>. اطلاعات فعلی ما از میزان فلوراید چای و تاثیر عوامل موثر بر آن، ناچیز می‌باشد، اما اگر میزان فلوراید چای کم باشد و یا تحت تاثیر عواملی مقدار آن کاهش یابد تواند باعث

۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی

۲- دندانپزشک

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات تالاسمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

# نویسنده مسئول Email: Dr.K.Esfahanizadeh@iau.ir

۳۰-۶۰-۱۲۰، ۱۰ CC عصاره چای دم شده بوسیله پیپتور، که وسیله بسیار دقیقی برای برداشتن محلول‌ها می‌باشد، برداشته و پس از رد کردن عصاره از کاغذ صافی، عصاره را در بشر ریخته و به آن ۵ میلی‌لیتر آب مقطر و ۵ میلی‌لیتر TISAB II\* اضافه نموده تا حجم نمونه به ۲۰ میلی‌لیتر برسانیم. [این عمل جهت تنظیم PH و حذف یون مزاحم آلومینیوم انجام گرفت.] سپس میزان فلوراید نمونه‌ها توسط الکتروود اختصاصی یون فلوراید اندازه‌گیری شد در این پروژه میزان فلوراید نمونه‌ها طبق روش پتانسیومتری سنجیده شد و پس از تعیین مقادیر فلوراید آزاد شده در هر یک از زمان‌های مورد بررسی مقادیر آن بر حسب p.p.m در فرم اطلاعاتی تحقیق ثبت و میزان فلوراید چای در هر زمان دم و به تفکیک نوع چای با آمار T-Test در هر مقطع و بین دو چای در زمانهای پیگیری با آزمون ANOVA مورد بررسی قرار گرفت.

#### یافته‌ها:

تحقیق بر روی ۷۲ نمونه چای عقاب داخلی و دو غزال خارجی (۶ نمونه برای هر نوع چای در ۶ زمان مورد بررسی) انجام شد. تأثیر زمان دم بر میزان فلوراید آزاد شده از چای بر حسب نوع چای در جدول شماره ۱ ارائه شده و نشان می‌دهد که میزان فلوراید در کلیه زمانهای پیگیری در هر دو نوع چای عقاب و دوغزال با افزایش زمان دم، افزایش یافته است ( $P < 0.001$ )، همچنین نتایج حاصله بیانگر این مطلب است که در تمام زمانهای دم میزان فلوراید چای عقاب بیش از دوغزال بود.

جدول ۱- بررسی میزان فلوراید آزاد شده از چای عقاب و دوغزال بر حسب زمان دم (دقیقه)

زمان چای	۳	۵	۱۵	۳۰	۶۰	۱۲۰
عقاب	۲/۲±۰/۰۹	۲/۳±۰/۱۶	۲/۶±۰/۱۱	۲/۶±۰/۰۹	۲/۸±۰/۰۷	۲/۹±۰/۰۷
دوغزال	۰/۵۹±۰/۰۷	۰/۶۸±۰/۰۷	۰/۷۷±۰/۰۴	۰/۸۱±۰/۰۳	۰/۸۵±۰/۰۳	۰/۸۸±۰/۰۲

تغییرات فلوراید آزاد شده از چای عقاب در جدول ۲ ارائه شده که نشان می‌دهد با افزایش زمان دم، میزان فلوراید افزایش می‌یابد. به طوریکه تغییرات آن از ۰/۱۲ ± ۰/۲۰ ppm در فاصله زمانی ۳ به ۵، به ۰/۰۴ ± ۰/۱۱ در فاصله زمانی ۶۰-۱۲۰ می‌رسد، که این تغییرات در تمام زمانهای پیگیری از لحاظ آماری

یکی از پارامترهای تأثیرگذار بر روی میزان فلوراید چای، مسئله زمان دم چای است<sup>(۱)</sup> و هر کدام از شرکت‌های تولید کننده چای زمان خاصی را برای دم کردن چای از ۵ دقیقه تا ۱۵ دقیقه را اعلام کرده‌اند<sup>(۶)</sup>. در بررسی پیشینه تحقیق نیز گزارش شده که با افزایش زمان دم کردن، میزان فلوراید آزاد شده از چای افزایش پیدا خواهد کرد<sup>(۷)</sup> و نیز در مطالعه دیگری نشان داده شده که بسته به نوع چای، فلوراید آزاد شده از چای در زمانهای متفاوتی از دم، که از ۵ دقیقه تا ۶۰ دقیقه متغیر است به حداکثر مقدار خود می‌رسد<sup>(۱۵ تا ۱۸)</sup>. با توجه به مصرف شایع چای در ایران بعنوان یک نوشیدنی ملی و نقش آن در بروز پوسیدگی و فلوروزیس<sup>(۵ و ۳)</sup> و تناقضات فوق، در این تحقیق در نظر بود، تأثیر زمانهای مختلف دم کردن، بر روی میزان فلوراید ۲ نوع چای عقاب و دوغزال که به ترتیب پرمصرف‌ترین چای داخلی و خارجی در ایران در سال ۸۶-۱۳۸۵ بودند، در آزمایشگاه شیمی دانشکده داروسازی دانشگاه تهران بررسی شود.

#### مواد و روش‌ها:

این تحقیق بصورت یک مطالعه تجربی انجام شد. پس از انتخاب دو نوع پرمصرف چای (عقاب داخلی و دوغزال خارجی) از هر نوع چای، سه بسته از نقاط مختلف شهر تهران تهیه شد، هنگام تهیه نمونه‌ها سعی بر آن شد که وزن تمامی بسته‌ها یکسان و ۵۰۰ گرمی باشد و نهایتاً مدت یکسال از تاریخ تولید آنها گذشته باشد. مشخصات تمام این چای‌ها در فرم اطلاعاتی تحقیق به صورت دقیق ثبت شد. تمام مراحل آزمایش از ابتدا تا انتها در آزمایشگاه شیمی دانشکده داروسازی دانشگاه تهران انجام شد. ابتدا بسته‌های چای، به مدت ۲۴ ساعت در محیط آزمایشگاه قرار داده شدند تا از نظر میزان رطوبت و دما تمام چای‌ها یکسان شوند، سپس جهت یکسان سازی هر نوع چای، محتویات بسته‌ها را در ظرف بزرگی ریخته و کاملاً مخلوط نموده، جهت انجام آزمایشات در هر مرحله از این مخلوط، ۱ گرم چای توسط ترازوی دیجیتالی [AND. N:0540925 Made in japan] برداشته به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در حال جوش در قوری که حجم آن بوسیله مزور مدرج (100ml) اندازه‌گیری شده بود، اضافه شد. جنس تمام قوری‌ها تفلون و درب آنها با شیشه ساعت پوشیده شد تا از تبخیر آب جلوگیری شود. جهت حفظ دمای قوری‌ها در طول زمان دم بلافاصله آنها را داخل انکوباتور (MEMMERT type WB14. N:1404.0318) با دمای ۸۰ درجه گذاشته تا چای‌ها دم بکشند<sup>(۱۸ تا ۱۰)</sup>. سپس در هر یک از زمانهای ۳-۵-۱۵-

\* TISAB II متشکل از: ۱- (CDAT= 4gr) - ۲ (ACH) - ۳ (NaCl=58gr) - ۴ (NaOH=5ml, Ph=5-5.5) - ۵ (glacid=57ml)

زمانی ۳ به ۵ دقیقه به  $0.04 \pm 0.02$  ppm در فاصله ۶۰-۱۲۰ می‌رسد، که در تمام زمانهای پیگیری این تغییرات از لحاظ آماری معنادار بود ( $P < 0.05$ ) لذا میزان فلوراید آزاد شده در ۵ دقیقه اول دم حدود ۸۶٪ بود که در محدوده زمانی ۶۰ به ۱۲۰ دقیقه به حداکثر مقدار (۹۵٪) رسید.

جدول ۳- میزان و درصد تغییرات فلوراید آزاد شده از جای دوغزال بر حسب زمانهای دم

توالی زمان فلوراید	۳ به ۵	۵ به ۱۵	۱۵ به ۳۰	۳۰ به ۶۰	۶۰ به ۱۲۰
میزان تغییرات	$\pm 0.08$	$\pm 0.06$	$\pm 0.02$	$\pm 0.02$	$\pm 0.02$
درصد آزاد سازی	۸۶/۶	۹۰/۱	۹۴/۵	۹۵/۵	۹۵/۶
P-Value	$P < 0.05$	$P < 0.04$	$P < 0.005$	$P < 0.005$	$P < 0.004$

معنادار است ( $p < 0/05$ ). این جدول نشان میدهد که در ۵ دقیقه اول دم ۹۲٪ میزان فلوراید موجود در جای آزاد میشود، این در حالیست که درصد آزاد سازی یون فلوراید در زمان ۶۰ دقیقه به ۱۲۰ دقیقه بیشترین مقدار را داراست (۹۶٪).

جدول ۲- میزان و درصد تغییرات فلوراید آزاد شده از جای عقاب بر حسب زمانهای دم

توالی زمان فلوراید	۳ به ۵	۵ به ۱۵	۱۵ به ۳۰	۳۰ به ۶۰	۶۰ به ۱۲۰
میزان تغییرات	$\pm 0.12$	$\pm 0.08$	$\pm 0.02$	$\pm 0.11$	$\pm 0.04$
درصد آزاد سازی	۹۲	۹۱	۹۶	۹۵	۹۶
P-Value	$P < 0.01$	$P < 0.001$	$P < 0.001$	$P < 0.05$	$P < 0.001$

تغییرات فلوراید آزاد شده از جای دو غزال در جدول ۳ ارائه شده که نشان میدهد با افزایش زمان دم میزان فلوراید افزایش می‌یابد به طوریکه تغییرات آن از  $0.09 \pm 0.08$  ppm در فاصله

جدول ۴- میزان فلوراید آزاد شده از جای بر حسب زمان دم و به تفکیک نوع جای (تعداد نمونه=۶)

زمان دم (دقیقه)	جای						
	۱۲۰	۶۰	۳۰	۱۵	۵	۳	
عقاب	میزان فلوراید	$2/9 \pm 0.07$	$2/8 \pm 0.07$	$2/6 \pm 0.09$	$2/6 \pm 0.11$	$2/3 \pm 0.16$	$2/2 \pm 0.09$
	تفاوت نسبت به زمان قبل	$0.11 \pm 0.04$	$0.12 \pm 0.10$	$0.05 \pm 0.02$	$0.21 \pm 0.08$	$0.2 \pm 0.12$	—
	درصد افزایش	۳/۸	۴/۵	۳/۲	۸/۸	۹	—
دوغزال	میزان فلوراید	$0.88 \pm 0.02$	$0.85 \pm 0.03$	$0.81 \pm 0.03$	$0.77 \pm 0.04$	$0.68 \pm 0.07$	$0.59 \pm 0.07$
	تفاوت نسبت به زمان قبل	$0.04 \pm 0.02$	$0.04 \pm 0.02$	$0.04 \pm 0.02$	$0.07 \pm 0.06$	$0.09 \pm 0.09$	—
	درصد	۴/۸	۵/۱	۵/۳	۱۱/۸	۱۶/۱	—

بحث:

در ۴۴ نوع جای کافئین دار و بدون کافئین را در شش زمان ۵-۱۵-۳۰-۶۰-۱۲۰ دقیقه مورد سنجش قرار دادند، که طبق نتایج ارائه شده از این تحقیق در تمام زمانهای دم، میزان فلوراید چایهای کافئین دار به طور معنی داری کمتر از انواع بدون کافئین بوده، لذا کافئین به عنوان یک عامل محدود کننده، در روند آزاد سازی فلوراید معرفی شد. همچنین بیشترین میزان آزاد سازی فلوراید در ۳۰ دقیقه اول دم بود، در این تحقیق از هر نوع چای تنها یک بسته تهیه شده بود و با توجه به احتمال عدم یکسان بودن محتوی بسته‌ها نمی‌توان نتایج بدست آمده در هر نوع تجاری چای را با قاطعیت گزارش کرد<sup>(۲)</sup>. نتایج دو تحقیق

تحقیق نشان داد که میزان فلوراید آزاد شده از چای با افزایش زمان دم، افزایش می‌یابد. در سال ۲۰۰۸، *Malinowska E* و همکارانش با بررسی دو نوع مختلف چای، در سه زمان ۵، ۱۰، ۱۵ دقیقه، نشان دادند که میزان فلوراید آزاد شده در زمان ۵ دقیقه در چای سیاه، بسیار بیشتر از چای سفید بوده و این میزان فلوراید آزاد شده از چای، با افزایش زمان دم کردن افزایش می‌یابد، به طوریکه در هر دو نوع چای سیاه و چای سفید در دقیقه ۱۵ میزان فلوراید آزاد شده، بیشترین مقدار را نشان داد<sup>(۱۹)</sup>. در سال ۱۹۹۶، *Chan JT* و همکاران، میزان فلوراید موجود

از آنجا که در مطالعه ما با، استفاده از آب مقطر، که هیچ نوع ماده معدنی نداشت و میزان فلوراید آن نیز صفر بود و همچنین استفاده از ظروف تفلون، که هیچ واکنشی با فلوراید ندارند. تمام عوامل مداخله گر تحت کنترل بودند، به نظر میرسد نوع چای و مدت زمان دم و حرارت دادن چای نقش مهمی در آزاد سازی فلوراید داشته است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در تمام زمانهای دم میزان فلوراید چای عقاب، بیش از دوغزال بوده، همچنین با افزایش زمان دم میزان فلوراید آزاد شده از هر دو نوع چای به طور معنا داری افزایش می یابد. با توجه به اینکه در مطالعه حاضر جهت دم کردن نمونه های چای از آب مقطر و ظروف تفلون استفاده شد، به نظر میرسد نوع چایهای ایرانی در میزان فلوراید آزاد شده موثر است. با توجه به توصیه سازمان بهداشت جهانی، مبنی بر حداکثر دوز مجاز فلوراید مصرفی (۰/۰۷-۰/۰۵) میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن در روز با حداکثر ۴ میلی گرم در بزرگسالان و ۲ میلی گرم در کودکان<sup>(۵)</sup> و با توجه به نتایج مطالعه آقای ظهوری و همکاران که حدود ۳۱-۳۸٪ فلئوئور دریاقتی در ایران از طریق چای تامین می شود<sup>(۲۰)</sup> و بررسیهای مختلف که بیانگر افزایش احتمال فلئوروزیس با مصرف مقدار زیاد چای است<sup>(۲۱، ۲۲، ۲۳)</sup>، لذا توصیه می نمائیم در حد امکان از چای هایی که میزان فلئوراید کمتری دارند، استفاده گردد مگر در مناطقی که از نظر منابع فلوراید، فقیر محسوب می شوند. از طرفی، با توجه به تاثیر افزایش زمان دم، بر میزان فلوراید آزاد شده و با توجه به روشهای معمول کردن چای در ایران، به نظر میرسد که استفاده از فلاسک چای روش مناسبی برای دم کردن چای نیست زیرا در این روش چای به مدت زیادی می ماند و با افزایش زمان دم، میزان فلوراید چای بالاتر رفته و خطر فلوروزیس بیشتر می شود. در حالیکه روش استفاده از کتری و قوری که زمان دم حدود ۵-۱۰ دقیقه است، می تواند بهترین روش باشد. هر کدام از شرکتهای تولید کننده چای زمان خاصی را برای دم کردن چای اعلام کرده اند که در مورد چای عقاب ۱۵ دقیقه و در مورد چای دوغزال ۵ دقیقه می باشد، با توجه به آنکه زمان مطلوب برای دم کردن چای ۳ تا ۵ دقیقه می باشد لذا توصیه می شود که شرکتهای تولید کننده چای، در این زمینه اطلاعات لازم را به مصرف کنندگان بدهند تا از بروز خطرات احتمالی مانند فلوروزیس، پیشگیری لازم بعمل آید، گرچه به نظر میرسد، آنچه که در تهیه چای برای عموم مردم حائز اهمیت است طعم و مزه و رنگ چای می باشد که با تجربه شخصی بدست می آید.

فوق، مشابه نتایج تحقیق ما، نشان میدهد که با افزایش زمان دم، میزان فلوراید آزاد شده از چای، افزایش می یابد. هر چند، زمانهای معرفی شده در این تحقیقات، به ظاهر مغایر با نتایج ماست، که علت این اختلاف اینست که در مطالعات فوق، زمانهای در نظر گرفته شده کمتر از زمانهایی است که ما مورد مطالعه قرار داده ایم. در مطالعه ای که توسط Ozcan M در ترکیه در سال ۲۰۰۵ انجام شد میزان مینرال های چای Herbal در زمانهای مختلف دم کردن اندازه گیری شد و نشان داده شد که حداکثر غلظت مینرالهای آزاد شده، از جمله فلوراید و آلومینیوم، در دقیقه ۵ دم کردن میباشد<sup>(۱۸)</sup>. در مطالعه Wei SH که در سال ۱۹۸۹ جهت سنجش غلظت یون فلوراید در چای انجام گرفت، نشان داد که حداکثر میزان فلوراید آزاد شده در چای های چینی، در طی یک ساعت اول دم کردن، و در چای های سیلان هند در همان ۵ دقیقه اول دم کردن، کامل می شود. لذا گزارش شد نوع چای در میزان فلوراید آزاد شده موثر است<sup>(۸)</sup>. نتایج مطالعه فوق نشان می دهد حداکثر میزان فلوراید آزاد شده در زمان دم ۵ دقیقه است و این مخالف نتیجه ای است که ما به دست آوردیم که در کلیه زمانهای پیگیری ۳-۵-۱۵-۳۰-۶۰-۱۲۰ با افزایش زمان دم، میزان فلوراید آزاد شده افزایش معنا دار داشته است. شاید این اختلاف به این علت باشد که در این مطالعات، از هر نوع چای تنها یک بسته تهیه شده بود و با توجه به احتمال عدم یکسان بودن محتوی بسته ها نمی توان نتایج بدست آمده در هر نوع تجاری چای را با قاطعیت گزارش کرد و مهمترین علت، متفاوت بودن نوع چای مورد مطالعه میباشد. در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۳ توسط Sukru Kalayci و همکارانش در ترکیه انجام شد، نشان داد که دم کردن چای با "soft water" میزان فلوراید آزاد شده از چای طی گذشت زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه به تدریج افزایش می یابد. دم کردن چای با "soft water" باعث می شود که حدود ۹۰٪ یون فلوراید چای، بعد از ۱۰ دقیقه آزاد شود. در حالیکه در "hard water" این میزان به ۷۲ درصد کاهش می یابد. اما بعد از گذشت زمان ۲۰ دقیقه مقادیر فلوراید آزاد شده در "soft water" و "hard water" در مقایسه با هم تفاوت قابل توجهی را نشان ندادند. همچنین در این تحقیق با افزودن لیموناد حین دم کردن چای ها هیچ گونه تأثیری مبنی بر افزایش یا کاهش فلوراید چای دیده نشد<sup>(۷)</sup>. نتایج این مطالعه نشان میدهد درجه سختی آب بر میزان فلوراید تأثیر بسزایی دارد.

## References:

1. Malde MK, Greiner-Simousen R, Julshamn K, Bjorvatn K. "Tea leaves may release or absorb fluoride, depending on the fluoride content of water". *sci total Environ*. 2006 Aug 1; 366(2-3):915-7.
2. Chan JT, Koh SH: "Fluoride content in caffeinated, decaffeinated and herbal teas". *Caries* 1996;30(1): 88-92.
3. Roberson, Theodore M. *Sturdevant's art & Science of operative Dentistry 4<sup>th</sup>*, 2002. (ترجمه: کامران ارسطوپور- شایان نمودار انتشارات - ۱۳۰ - ۱۲۹)
4. Roberson, Theodore M. *Sturdevant's art & Science of operative Dentistry 4<sup>th</sup>*, 2002. (ترجمه: کامران ارسطوپور- شایان نمودار انتشارات - ۸۵ - ۸۴)
5. Haycibara MF, Queiroz CS, Tabchoury CP, Cury JA. "Fluoride and aluminium in teas and tea based beverages". *Rev Saude Publica* Feb, 2004; 38(1): 100-5.
۶. بروشور تبلیغاتی چای عقاب و دوغزال.
7. Kalayci S, Somer G. Factors affecting the Extraction of fluoride from tea: Application to three tea samples. *J fluoride* 2003; 36(4):267-270.
8. Wei SH, Hattab FN, Mellberg IR. Concentration of fluoride and selected other elements in teas. *Nutrition* 1989 Jul-Aug;5(4): 237-40.
۹. قهرمان، احمد، ویرایش باباهادی غلامحسین: «کروموفیتهای ایران» چاپ اول، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران ۱۳۷۲، ۲۴۷ - ۲۴۸.
10. Duke J. A. "Hand book of medical herbs". UK, 2002, 93-94.
- ۱۱- دهرودی، سیدعلی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی - دو ماهنامه علمی پژوهشی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، فروردین - اردیبهشت ۱۳۸۵، ص ۲۰-۱۹.
۱۲. کاظمی، زهراسادات: «بررسی میزان فلوراید انواع چای پرمصرف در ایران». پایان نامه جهت دریافت دکتری دندانپزشکی، ۱۳۸۵، واحد دندانپزشکی آزاد اسلامی، ۱۲۰۱۹.
13. Kavanagh D, Renehan J. Fluoride in tea--its dental significance: a review. *J Ir Dent Assoc*. 1998;44(4):100-5.
14. Cao J, Zhao Y, Li Y, Deng HJ, YJ, Liu JW: "Fluoride levels in various black tea commodities: Measurement and safety evaluation" *Food Chem Toxicol*, 2006;44(7): 1131-1137.
15. Wong MH, Fung KF, Carr HP. "Aluminum and fluoride content of tea with emphasis on brick tea and their health implications". *Toxicol Lett* 2003 Jan; 137(1-2):111.
۱۶. احمدی، نسرين: "اندازه گیری فلوراید در چای های ایران" پایان نامه جهت دریافت دکتری داروسازی، دانشکده داروسازی دانشگاه تهران، شماره ۱۹۹۶.
17. Garden EJ, Ruxton CH, Leeds AR. Black tea - helpful or harmful? *Eur J clin Nutr*. 2007 Jan; 61(1):3-18.

18. Ozcan M. Determination of mineral contents of Turkish herbal tea at different infusion periods. *J Med Food* 2005;8(1):110-2.
19. Malinowska E, Inkielewicz I, Czarnpowski W. Assessment of fluoride concentration and daily intake by human from tea and herbal infusions. *Food Chem Toxicol* 2008;46(3):1055-61.
20. Lung SC, Hsiao PK, Chiang KM. Fluoride concentrations in three types of commercially packed tea drinks in Taiwan. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2003;13(1):66-73.
21. Sofuoglu SC, Kavcar P. An exposure and risk assessment for fluoride and trace elements in black tea. *J Health Mater* 2008;6(1):6.
22. Zohouri FV, Rugg-Gunn AJ. Sources of dietary fluoride intake in 4 year children residing in low, medium, and high fluoride areas in Iran. *Int J Food Sci Nutr*. 2000;51(5):317-26.
23. Motero M, Rojas-Sanches F, Socorro M. Dental caries and fluorosis in children consuming water with different fluoride concentrations in Maiquita. *Invest Clin* 2007;48(1):5-19.

Archive of SID