بررسی تغییرات ترکیبات اسانس گیاهان دارویی و خوراکی که با اشعه گاما ضدعفونی می‌شوند

محمد حسین صالحی‌سورمقی[1*]، غلامرضا امین[2]، حمیرا زاهدی[3]، هاله کوچصفهانی[4]

۱- دانشیار، گروه فارماکوگنوزی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲- دانشیار، گروه فارماکوگنوزی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- کارشناس، اداره کل آزمایشگاه‌های کنترل و نظارت بر امور غذا و داروی وزارت بهداشت و مرکز تحقیقات آزمایشگاهی غذا و دارو
٤- کارشناس، اداره کل آزمایشگاه‌های کنترل و نظارت بر امور غذا و داروی وزارت بهداشت و مرکز تحقیقات آزمایشگاهی غذا و دارو
*آدرس مکاتبه تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده داروسازی، تلفن: ٦٦٩٥٩٠٩٠ (٠٢١)
نمابر: ٦٦٤٦١١٧٨ (٠٢١)، صندوق‌پستی: ٦٤٥١ ـ ١٤١٥٥
پست الکترونیک: S-SURMAGHI@YAHOO.COM

تاریخ دریافت: ٨٤/٨/٢٢ **تاریخ تصویب:** ٨٥/٨/١

چکیده

مقدمه: یکی از معضلات استفاده از گیاهان دارویی و خوراکی، آلودگی‌های میکروبی و قارچی آن‌هاست که برای حل این مشکل امروزه از اشعهٔ گاما به عنوان ضدعفونی‌کردن این گیاهان استفاده می‌شود. با توجه به این‌که گیاهان حاوی تعداد زیادی ماده شیمیایی هستند، احتمال تغییر و تحول آن‌ها با تاباندن اشعه گاما امکان‌پذیر است. در صورت چنین تحولی می‌توان انتظار داشت که با این تغییرات، در خواص دارویی آن‌ها تغییراتی حاصل شود و ممکن است در آن‌ها مواد سمی، سرطان‌زا، محرک و نظایر آن ایجاد شود.

هدف: در این پژوهش ده گیاه دارویی و خوراکی؛ نعناع قمی، نعناع فلفلی، گشنیز، رازیانه، زنجفیل، زیره سیاه، زیره سبز، بادرنجبویه، آویشن باغی و آویشن شیرازی که حاوی اسانس هستند، بررسی شدند.

روش بررسی: اسانس حاصل از بخش‌های مورد استفاده دارویی از گیاهان هدف، قبل و بعد از تابش اشعه گاما مورد آنالیز GC، GC/MS و سپس شناسایی ترکیبات اسانس قرار گرفتند و تغییرات حاصله بررسی گردیدند.

نتایج: نتایج نشان دادند که در شدت‌هایی از تابش اشعه گاما، از بین ده گیاه مورد آزمایش، اسانس گیاه گشنیز دستخوش تغییرات فاحش گشته است.

نتیجه‌گیری: نتیجه این تحقیق فرضیه موجود در زمینه احتمال تغییر ترکیبات در اثر تابش اشعه گاما را تایید کرد و موضوع آن می‌تواند در سطح جهان به صورت هشداری، عواقب احتمالی برای انسان‌ها را به صدا درآورد.

گل‌واژگان: اشعهٔ گاما، اسانس، گیاهان دارویی، گیاهان خوراکی، نعناع، گشنیز، رازیانه، زنجفیل، زیره سیاه، زیره سبز، بادرنجبویه، آویشن باغی، آویشن شیرازی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.22.9.2]

مقدمه

با توجه به این‌که چند سالی است از اشعه گاما برای ضدعفونی کردن گیاهان دارویی و غذایی استفاده می‌شود، اطلاع چندانی از تغییرات احتمالی ترکیبات گیاهان در دست نیست. نمونه‌ای که در منابع بدان اشاره شده مربوط به برگ و میوه گیاه «سنا» است که به عنوان یک مسهل ایده‌آل در جهان به طور وسیع استفاده می‌شود. در حال حاضر برای ضدعفونی کردن آن ۱۰ کیلوگری (۱۰ KG) اشعه گاما استفاده می‌شود و استفادهٔ بیشتر از ۱۰ کیلوگری توصیه نمی‌شود [۱]؛ امّا در منابع اشاره‌ای نشده که اگر بیشتر از ۱۰ کیلوگری برای ضدعفونی کردن استفاده شود، چه تغییری رخ خواهد داد؛ هم‌چنین ذکر نشده که چرا در این حالت نمی‌توان گیاه را مصرف نمود. با این حال در زمینهٔ تغییرات ایجاد شده در استفاده از اشعه گاما برای ضدعفونی کردن گیاهان اسانس‌دار که از حساسیت خاصی برخوردار هستند و بسیاری از آن‌ها مصرف خوراکی و دارویی دارند، تحقیقاتی صورت نگرفته است.

بنابراین فرضیه زیر ارایه شد: «در ضدعفونی کردن گیاهان با اشعه گاما تغییرات شیمیایی ایجاد می‌شود». همراه با این فرضیه سؤالات زیر نیز مطرح شد:

ـ تا چه میزان اشعه گاما را می‌توان به گیاهان تاباند بدون این‌که تغییری در آن‌ها رخ دهد.

ـ چه موادی بیشتر دستخوش تغییرات می‌شوند.

ـ مقایسه تغییرات گیاهان خشک و پودر آن‌ها به چه نحو خواهد بود.

ـ چه شرایطی باید برای گیاهانی که با این روش ضدعفونی می‌شوند قایل شد.

به همین دلیل ده گیاه مشهور خوراکی دارویی که همه دارای رایحه هستند، برای این بررسی انتخاب و اسانس آن‌ها با دستگاه GC و GCMS تجزیه و شناسایی و مقایسه شدند تا در صورت تایید فرضیه فوق، بتوان هشداری به جامعه جهانی در مورد عواقب احتمالی این روش برای سلامتی انسان‌ها ارایه نمود.

مواد و روش‌ها

ده گیاه با نام‌های فارسی و علمی موجود در جدول شماره ۱ انتخاب شدند [۲،۳،٤،٥].

گیاهان ردیف ۲،٤،٥،٦،۷ و ۱۰ که در زمرهٔ پرمصرف‌ترین گیاهان دارویی و خوراکی هستند در تاریخ ۱۳۸٤/۱/۲٥ از بازار بزرگ تهران به صورت خشک خریداری شدند و گیاهان ردیف ۱،۳،۸ و ۹ در فاصله ماه‌های فروردین تا خرداد ۱۳۸٤ از مجموعه گیاهان موجود در هربوراتوم (مجموعه آموزشی – پژوهشی گیاهان دارویی) دانشکده داروسازی تهران تهیه و خشک گردیدند (میزان رطوبت گیاهان بین ۷–٥ درصد بود). کلیه گیاهان تهیه شده، در هرباریوم دانشکده داروسازی تهران شناسایی شدند و نام علمی آن‌ها تایید شد. سپس اسانس ده نمونه اول قبل از تاباندن اشعه گاما، استخراج شد. ده نمونه دوم گیاهان هر کدام به وزن صد گرم در سازمان انرژی اتمی ایران در معرض پرتونگاری گاما به میزان ۱۰ و ۲٥ کیلوگری (kg) قرار گرفتند. ظروفی که گیاهان در آن قرار داشتند از کیسه‌های پلاستیکی بی‌رنگ بود.

اسانس‌گیری توسط دستگاه کلونجر و به مدت ٤ ساعت انجام شد. ۲۰ نمونه اسانس در دو حالت استخراج شدند. درصد اسانس حاصله در گیاهان قبل و بعد از تاباندن اشعه در صد گرم گیاهان یکسان بود.

اسانس‌ها پس از استخراج در شیشه‌های قهوه‌ای در بسته، جمع‌آوری و در یخچال نگه‌داری شدند. اسانس‌های به دست آمده در بخش آنالیز دستگاهی دانشکده داروسازی تهران با دستگاه‌های GC و GCMS آنالیز شدند.

نتایج

پس از بررسی و مقایسه GC و GCMS، ۲۰ اسانس مشخص شد که ۱۸ اسانس در ۹ گیاه با اشعه به میزان ۲٥ کیلوگری در دو حالت بدون تغییر مانده بود. البته با اشعه به میزان ۱۰ کیلوگری تغییری در اسانس‌ها رخ نداده بود و تنها اسانس گشنیز دچار تغییرات زیادی شده بود. برای اطمینان اسانس گشنیز برای بار دوم با GC و GC/MS آنالیز شد. مقایسه دو گاز کروماتوگراف مس اسپکتر (GC/MS) اسانس گشنیز قبل و بعد از پرتونگاری گاما به خوبی و به وضوح

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.22.9.2]

جدول شماره ۱- گیاهان مورد آزمایش در برابر اشعه گاما

ردیف	نام فارسی	نام علمی
۱	نعناع فلفلی	*Mentha piperita* L.
۲	نعنا قمی	*Mentha spicata* L.
۳	گشنیز	*Coriandurm sativum* L.
٤	رازیانه	*Foeniculum vulgar* Mill.
٥	زنجفیل	*Zingiber officinalis* Rose
٦	زیره سبز	*Cuminum cyminum* L.
۷	زیره سیاه	*Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch
۸	بادرنجبویه	*Melissa officinalis* L.
۹	آویشن باغی	*Thymus vulgaris* L.
۱۰	آویشن شیرازی	*Zataria multiflora* Boiss.

مشخصات GC و GCMS به کار گرفته شده در این تحقیق:

مشخصات دستگاه GC

۱ ـ مدل دستگاه	HP 6890
۲ ـ نوع ستون	5MS – HP
۳ ـ طول ستون	30 m
٤ ـ قطر ستون	0.25mm
٥ ـ ضخامت لایه نازک	0.25 µm
٦ ـ برنامه‌ریزی حرارتی	60º(3min) 6º/min 220º (10min)
۷ ـ دمای محل تزریق	250º C
۸ ـ سرعت گاز حامل	1 ml / min
۹ ـ نوع گاز حامل	He 99.999%

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.22.9.2]

مشخصات دستگاهGCMS

۱ ـ مدل دستگاه GC	Termoqest 2000
۲ ـ مدل دستگاه MS	Termoqest 2000 finningan
۳ ـ نوع ستون	DB-1
٤ ـ طول ستون	30 m
٥ ـ قطر ستون	250 µm
٦ ـ ضخامت لایه نازک	0.1 µm
۷ ـ برنامه‌ریزی حرارتی	50º (0/5 min) 2.5º/ min 265º (30min)
۸ ـ دمای محل تزریق	250º C
۹ ـ دمای رابط GC و MS	265º C
۱۰ ـ سرعت گاز حامل	1.5 ml/min
۱۱ ـ نوع گاز حامل	He 99/999%

جدول شماره ۲- ترکیبات موجود در اسانس میوه گشنیز قبل از پرتونگاری گاما

ردیف	نام ترکیب	درصد جسم در اسانس
۱	α - PINENE	۰ / ۹۸
۲	P - CYMENE	٤/٦
۳*	LIMONENE	٤/۸٦
٤	γ - TERPINENE	٤/۷٦
٥	NONANOL	۰/٤٤
٦*	α - TERPINENE	۰/۲٥
۷	LINALOOL	٥٤/۱۹
۸*	CYCLOHEXANOL	۰/۳
۹	UN	۰/٦۷
۱۰	CUMINAL	۱۷/۷٦
۱۱*	SAFRANAL	۳/۳۸
۱۲	UN	٤/٤۱
۱۳	GERANYL ACETATE	۱/۱۳
۱٤	UN	۰/٥۳
۱٥*	THUJADIEN	۰/٦
۱٦*	MYRISTIC ACID	۱/۱٤

UN اجسام شناخته نشده

* اجسامی که پس از اشعه دادن، در اسانس از بین رفته‌اند

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.22.9.2]

نشان می‌دهد که تغییرات زیر صورت گرفته است (جداول شماره ۲ و ۳):

الف: حداقل شش جسم لیمونن، آلفاترپی‌نن، سیکلوهگزانول، سافرانال، توجادین و اسید میریستیک که جمعاً ۱۰/۵ درصد اسانس را تشکیل می‌دهند پس از تابش اشعه از بین رفته‌اند.

ب: حداقل هفت جسم ۱ـ اوکتانول، کامفر، آلفا ترپی‌نئول، جرانیول، تیمول و تترادکانوییک اسید که جمعاً معادل ۷/٦ درصد اسانس هستند بعد از تابش اشعه گاما تولید شده‌اند.

ج: تنها شش جسم آلفاپی‌نن، پاراسیمن، گاماترپی‌نن، لینالول، بنزالدهید و جرانیل‌استات در هر دو اسانس قبل و بعد از تابش اشعه فقط از نظر کیفی بدون تغییر مانده‌اند.

در مجموع به هم‌ریختگی مهمی در ترکیبات اسانس گشنیز از نظر کمی و کیفی بر اثر تابش اشعه گاما ایجاد می‌شود، بدین نحو که تعدادی جسم از بین رفته و تعدادی جسم تازه تولید گشته که در نهایت موجب شده درصد ترکیبات در دو حالت کاملاً متفاوت باشد (جداول شماره ۲ و ۳).

د: شش جسم اشاره شده در بند ج کاملاً از نظر کمی تغییر نموده‌اند.

بحث

آن‌چه این تحقیق نشان داد این است که بعضی از ترکیبات گیاهان و از آن جمله اسانس‌ها می‌توانند در برابر اشعه گاما تغییر شیمیایی دهند. اسانس گیاهان مورد آزمایش از ترکیبات متنوع منوترپنی، سزکویی‌ترپنی، خطی، حلقوی و از انواع هیدروکربور، الکل، الدهید، کتون و نظایر آن تشکیل شده و اکثر آن‌ها دستخوش این تغییر و تحول شده‌اند.

بنابراین این طیف وسیع با تنوع زیاد اجسام می‌تواند نماینده بسیاری از اسکلت‌های شیمیایی موجود در گیاهان بوده و فرضیه اولیه تحقیق را تایید کند.

این تحقیق که برای اولین‌بار در جهان صورت می‌گیرد به وضوح نشان داد که اشعه گاما می‌تواند با قدرت ۲۵ کیلوگری تغییرات شیمیایی در اسانس‌ها ایجاد کند. هم‌چنین موفق‌ترین نتیجه‌ای که می‌توان از آن کسب کرد این است که برای ضدعفونی کردن گیاهان به هر منظور و هدف باید ابتدا از تغییرات حاصله اطمینان پیدا کرد و برای هر گیاه میزان مطمئن اشعه گاما را تعیین نمود. این فاکتور یکی از عواملی است که هنوز متاسفانه در منوگراف‌ها و استانداردهای جهان مورد توجه قرار نگرفته و باید هرچه سریع‌تر به آن توجه نمود.

پیشنهادات براساس یافته‌های این تحقیق برای ادامه آن شامل موارد زیر است:

الف ـ گیاهان در معرض اشعه‌های با قدرت قوی‌تری قرار گیرند.

ب ـ به غیر از ترکیبات اسانس ترکیبات دیگری از نظر تغییر و تحول در نظر گرفته شوند.

ج ـ به غیر از گیاهان خشک، پودر آن‌ها نیز در معرض تابش اشعه قرار گیرد.

د ـ در صورت تغییر مواد، جسم خالصی که تغییر می‌یابد به تنهایی در معرض تابش اشعه گاما قرار گیرد تا ارتباط آن با اسانس گیاه مشخص شود.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.22.9.2]

جدول شماره ۳- ترکیبات موجود در اسانس میوه گشنیز بعد از پرتونگاری گاما

ردیف	نام ترکیب	درصدجسم دراسانس
۱	α - PINENE	۰/۸۱
۲	P - CYMENE	۰/۵۵
۳	γ - TERPINENE	۰/۵٤
٤*	1 - OCTANOL	۰/۹۳
۵	LINALOOL	۷۷/٤۳
٦*	CAMPHOR	۰/۲
۷*	MENTHOL	۱/٦۹
۸*	α - TERPINEOL	۰/٤٦
۹	UN	۰/۲۳
۱۰	CUMINAL	۳/۵٦
۱۱*	GERANIOL	۱/۱
۱۲	UN	۰/۳۹
۱۳*	THYMOL	۱/۳٤
۱٤	GERANYL ACETATE	۵/۰۸
۱۵	UN	۱/۸
۱٦*	TETRADECANOIC ACID	۱/۸۷

اجسام شناخته نشده UN

اجسامی که پس از اشعه دادن در اسانس تولید شده‌اند. *

تشکر و قدردانی

از مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تهران و زحمات جناب آقای دکتر عبدالهی معاونت محترم مرکز که بودجه این تحقیق را تامین نمودند سپاسگزاریم. از همکار ارجمند جناب آقای دکتر غلامرضا امین به خاطر زحمات ایجاد هربوراتوم گیاهان که برای اولین‌بار در دانشکده داروسازی تهران انجام شد و در اختیار قرار دادن نمونه‌های گیاهی از این مجموعه صمیمانه تشکر می‌کنیم. از سرکار خانم دکتر هما حاجی‌مهدی‌پور سرپرست بخش گیاهان دارویی و داروهای گیاهی اداره کل کنترل غذا و دارو جهت همکاری‌های صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم. همچنین از زحمات مرکز تابش اشعه گاما، سازمان انرژی اتمی ایران قدردانی می‌شود.

منابع

1. WHO Library Catalog Using in Publication Data. *WHO Monograph on Selected Medicinal Plants*. Volum 1. Geneva. 1999.

2. WHO Library Catalog Using in Publication Data. *WHO Monograph on Selected Medicinal Plants*. Volum 2. Geneva. 2002.

3. Nrman Grainer Bisset. Herbal Drugs. CRC Press. London. 2001.

4. Rudolf Fritz. Herbal Medicine. Thieme, New York. 2000.

5. Steven K. The Review of Natural Products. 2th ed. Facts and Comparisons. USA. 2000.

6. Varro E. Pharmacognosy. 9th ed. Lea & Febiger. Philadelphia. 1988.

7. GE Trease and WC Evans. Pharmacognosy. 12th ed. Beilliere Tindall. London. 1976.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.22.9.2]