

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه بلخ
فصل نامه علوم طبیعی



مجله علمی بلخ





مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
آمریت تحقیق، تألیف و ترجمه
مدیریت عمومی مجله
سال سی و سوم – شماره (۱) ۱۴۰۱

صاحب امتیاز: پوهنتون بلخ
مدیر مسئول: پوهاند سلطان محمد انصاری
مدیر نشریه مجله: عاشق الله رحیم
مهتم: احمد فرهاد افریدی
ایمیل آدرس: Scientific.journals@ba.edu.af

اعضای هیئت تحریر

پوهندوی احمد رشاد جمالپار	معاون امور علمی
پوهاند امان الله مونس	علوم و تفریح
پوهاند مسعوده احمد آبادی	انجیری
پوهاند محمد یوسف فکور	زراعت
پوهنوال محمد زلمی مولوی زاده	طب
پوهنوال عبدالله درمان رحیمزاد	طب
پوهنوال غلام ابوبکر شریفی	انجیری معادن و محیط زیست
پوهندوی خلیل احمد اسحق زی	تعلیم و تربیه
پوهندوی عبدالرازق روفی	ساینس

آراء و نظریات مندرج در این مجله الزاماً، نظر مجله علمی دانشگاه بلخ نبوده و
مدیریت مجله علمی در بازنگری، اصلاح و ویرایش مقالات بر حسب معیارهای پذیرفته
شده آزاد است.

سپاسگزاری

مدیریت عمومی مجله علمی پوهنتون بلخ، از اساتید محترم که در نگارش و اصلاح مقاله‌های علمی این نشریه، با کمال حوصله مندی تلاش کردند، سپاس‌گزاری می‌نماید.

نویسنده‌گان

تقریظ دهندگان

پوهاند محمد یوسف فکور

پوهاند شاه محمود فقیری

مترجم: پوهنوال گل احمد تانیش قاضی زاده

پوهنوال سید علی شاه اکبری

پوهندوی قیس رهین

پوهندوی محمد بشیر رووف

پوهنمل عبدالخلیل خلیل

پوهنمل عبدالصیر دلجوی

مترجم: پوهنمل وحیدالله عنایت

پوهنمل محمد نسیم سحاب

پوهنیار مژگان کمال

پوهنیار عتیق الله میاخیل

پوهنیار حسن علی مرادی

پوهنیار مشتاق حسین (جعفری)

پوهنیار همایون (عزیزی)

پوهنیار سوسن حسین زاده

پوهنیار علی حسن مظفری

پوهنیار محمد ضیا راسخ

پوهنیار مصطفی اورمر

پوهنیار محمدعالم عاطف

پوهاند امان الله مونس

پوهاند مسعوده احمد آبادی

پوهاند محمد یوسف فکور

پوهاند شکیبا فقیری

پوهنوال محمد اکرم طوفان

پوهنوال غلام ابوبکر شریفی

پوهندوی عبدالرازق روفی

پوهندوی ابراهیم حبیب زاده اندخوئی

تقریظ دهنده: پوهندوی میرویس بها

پوهندوی محمد صدیق روف

راهنمایی نگارش مقاله علمی

این نشریه‌ها فقط مقاله‌های را منتشر خواهد کرد، که حاوی یافته‌های بکر و تازه و درزمینه‌ی علوم طبیعی و بر اساس رهنمود نگارش مقاله در نشریه‌های علمی، مدیریت عمومی مجله تحریر شده باشد.

محققان گرامی که خواهان چاپ و نشر مقاله در نشریه‌ی علمی بلخ هستند، شایسته است که به نکات زیر دقت فرمایند:

- ۱- مقاله قبلاً در جای دیگر چاپ نشده و هم‌زمان برای نشریه دیگر نیز فرستاده نشده باشد.
- ۲- مقاله باید تأییدی دپارتمنت، کمیته فرعی تحقیق و شورای علمی دانشکده را داشته و به آدرس معاونیت امور علمی ارسال گردد.
- ۳- مقالات علمی تحقیقی باید دارای بخش‌های [چکیده / خلاصه، واژه‌های کلیدی، مقدمه، بیان مسأله، سؤالات، فرضیه‌های، پیشینه، روش، مواد، یافته‌های تحقیق، مناقشه، نتیجه‌گیری با ذکر منابع درون‌متنی و بیرون‌متنی و مآخذ] باشد.
- ۴- خلاصه مقاله شامل (اهداف، روش‌ها و نتایج - حداکثر ۱۰۰ - ۲۵۰ کلمه) و واژه‌های کلیدی (۵-۷) به زبان ملی و انگلیسی نوشته شود.
- ۵- نام کامل نویسنده / نویسندگان، رتبه علمی و نام مؤسسه به زبان‌های ملی و انگلیسی درج شود.
- ۶- موجودیت ایمیل آدرس نویسنده / نویسندگان در مقاله لازمی می‌باشد.
- ۷- حجم مقاله نباید بیشتر از ۱۰ صفحه (حداکثر ۴۰۰۰ کلمه) باشد.
- ۸- یادداشت‌های توضیحی شامل توضیحات بیشتری که نویسنده درج آن را ضروری می‌داند، با ذکر شماره در پاورقی همان صفحه درج شود.
- ۹- علائمی نقطه (.)، کامه (،)، و کامه نقطه‌دار (؛) و دونقطه (:) بدون فاصله تایپ شوند؛ حتی اگر ماقبل آن‌ها نشانه‌هایی نظیر پرانتیز و گیومه باشد.
- ۱۰- ارجاع درون‌متنی و تدوین فهرست مآخذ باید به روش (APA) باشد. هر نوع روش دیگر، قابل‌پذیرش نبوده و در صورت عدم رعایت، مقاله مورد نشر قرار نخواهد گرفت.
- ۱۱- مسوولیت مطالب مقاله به عهده نویسنده است و نظر نویسنده الزاماً نظر مدیریت عمومی مجله‌ی علمی پوهنتون بلخ نیست.
- ۱۲- مقاله بعد از تأییدی هیئت تحریر و آوردن اصلاحات لازم از جناب تقریظ دهنده به ایمیل آدرس رسمی مجله (Scientific.journals@ba.edu.af) در صفحه ورد تنظیم‌شده ارسال گردد.
- ۱۳- پذیرش اولیه مقاله منوط به رعایت «رهنمود تحریر آثار در نشریه‌های علمی، مدیریت عمومی مجله‌ی علمی دانشگاه بلخ» و پذیرش نهایی آن منوط به جلسه هیئت تحریر و تأیید استاد تقریظ دهنده می‌باشد.

نوت: محققان گرامی می‌توانند جهت دریافت توضیحات بیشتر پیرامون رهنمود تحریر آثار به دفتر مجله و یا به

هم کانال تلگرام مجله مراجعه نمایند: https://t.me/Journal_BU

فهرست عنوان‌ها

موضوع	صفحه
تأثیر مقادیر مختلف کود نایتروجن و جست بالای رشد و حاصل گندم تحت شرایط اقلیمی ولایت بلخ (<i>Triticum aestivum</i>)..... ۱	پوهاند محمد یوسف فکور پوهاند شاه محمود فقیری پوهنیار خلیل الله احمدی پوهنځی زراعت - پوهنتون بلخ
تحقیق جلوگیری از ضایعات آب در بستر و جناح های کانال نهرشاهی ۱۴	پوهنوال دوکتور سیدهمايون شاه اکبری پوهنځی انجنیري - پوهنتون بلخ
تأثیر دواهای جلوگیری کننده بارداری بر حشرات معافیتی اندومتريک تخمدان ۳۴	مترجم: پوهنوال گل احمد تانیش قاضی زاده پوهنځی طب - پوهنتون بلخ
بررسی شیوع و عوامل مؤثر بر پوسیدگی دندان (Caries) در نزد اطفال ۷ تا ۱۲ ساله ۴۸	پوهنوال سید علی شاه اکبری پوهندوی قیس رهین پوهندوی محمد بشیر رووف پوهنځی طب - پوهنتون بلخ
فعالیت مگما و رول آن در تشکیل مواد مفیده معدنی ۵۵	پوهنمل عبدالخلیل خلیل پوهنځی انجنیري معادن و محیط زیست - پوهنتون بلخ
روش استفاده از ضرایب نامعین در مسائل الجبری و هندسی ۷۰	پوهنمل عبدالصیر دلجوی پوهنځی تعلیم و تربیه - مؤسسه تحصیلات عالی سمنگان
تحلیل پوتانسیل انرژی نیروگاه خورشیدی و بادی در افغانستان ۸۴	مترجم: پوهنمل وحیدالله عنايت پوهنځی تعلیم و تربیه - مؤسسه تحصیلات عالی سمنگان

- نقش **Microbiota** امعاء در صحت انسان ۱۰۱
- پوهنیار مژگان کمال
پوهنځی ساینس - پوهنتون بلخ
- تعیین قندهای احیاکننده قبل از هایدرولایز، بعد از هایدرولایزو اندازه گیری سکروز در نمونه های
عسل ۱۱۳
- پوهنیار عتیق الله میاخیل
پوهنمل محمد نسیم سحاب
پوهنیار حسن علی مرادی
پوهنځی علوم وترنری - پوهنتون بلخ
- بررسی شیوع کم خونی فقدان آهن در بین متعلمین صنوف ششم الی دهم لیسه سلطان راضیه
شهر مزار شریف ولایت بلخ در سال ۱۳۹۹ ۱۲۱
- پوهنیار مشتاق حسین (جعفری)
پوهنیار همایون (عزیزی)
پوهنځی طب - پوهنتون بلخ
- تأثیر داروهای ضد سرطانی بر ساختار هموگلوبین ۱۳۰
- پوهنیار سوسن حسین زاده
پوهنځی طب - پوهنتون بلخ
- بررسی تأثیرات طبی گیاه پودینه ۱۴۳
- پوهنیار علی حسن مظفری
پوهنیار محمد ضیا راسخ
پوهنځی فارمسی - پوهنتون
- نقش پارامترهای میتامورفیزم در تحول معادن مگماتیکی ۱۵۵
- پوهنیار مصطفی اورمر
پوهنځی انجینری معادن و محیط زیست - پوهنتون بلخ
- راز آپوپتوز در موجودات یک حجروی ۱۶۴
- پوهنیار محمدعالم عاطف
پوهنځی تعلیم و تربیه - موسسه تحصیلات عالی لوگر
- خلاصه مقاله ها به زبان انگلیس ۱۷۴

سرمقاله

دفتر را به نام او می‌گشایم که هر امر مهمی را بی‌یاد او حاصلی نیست.

حمایت و نشر تحقیقات علمی و پژوهشی از مهم‌ترین الزامات رشد علمی یک کشور است و از الزامات این رشد، افزایش پژوهش‌های علمی و طبع مقالات دارای قابلیت انتشار در مجله‌های معتبر ملی و بین‌المللی دارای ضریب نفوذ (impact factor) است.

پوهنتون بلخ، به‌عنوان یک‌نهاد مطرح آکادمیک و قطب علمی شمال کشور مأموریت دارد که به پرسش و نیازهای اصلی جامعه پاسخ علمی و منطقی ارائه نماید و در ایجاد زمینه‌های مختلف علمی گام‌های استوار بردارد. چشم‌انداز اصلی دانشگاه بلخ در این راستا معطوف به آن دسته از موضوعاتی است که بتواند گرهی از مشکلات جامعه‌ی علمی را باز کرده و قدم‌های سنجیده شده برای ترقی و پیشرفت افغانستان بردارد. در این عرصه، این پوهنتون تلاش می‌کند زمینه‌های تولید و تکثیر دانش مطابق نیاز جامعه و بر اساس استندرد های روز را مساعد سازد تا از این طریق به‌طور نسبی زمینه‌ی پاسخگویی به‌ضرورت و انتظارات جامعه حاصل‌شده و حتی‌الامکان رسالتی را که بر دوش می‌کشد انجام دهد.

بی‌شک یکی از مهم‌ترین دست‌آوردهای امروز پوهنتون بلخ و همچنین جامعه بزرگ علمی شمال کشور انتشار این نشریه وزین است. نشریه‌های «بلخ» و «معرفت» مجله‌های هستند در حوزه‌های علوم اجتماعی و طبیعی؛ که تلاش می‌کنند مقالاتی را از محقق یا محققینی، مورد انتخاب و ارزیابی قرار دهند که به‌صورت مشهودی حاصل کار اصلی آن‌ها بوده و اثرات قابل استنادی روی علم و مرزهای دانش داشته و پاسخ‌دهنده نیازهای موجود در بخش‌های علوم اجتماعی و طبیعی باشد.

مجله علمی - پژوهشی که محل انتشار دستاوردهای علمی است اگر بخواهد پویا بماند باید از دو ویژگی «اصالت» و «ابداع» برخوردار باشد که ارتقای کیفی مجله، با تکیه به این دو ویژگی میسر می‌شود. اهدافی که مدیریت عمومی مجله در این راستا در پیش گرفته است عبارت است از: ارتقای کیفیت مجله اعم از نظر محتوایی و شکلی، تسهیل روش‌های پذیرش مقاله، چاپ به‌موقع، افزایش سرعت پاسخگویی برای محققان عزیز و صیانت از حقوق نویسندگان هست.

با توجه به مسأله‌ی فوق مدیریت عمومی مجله علمی تحت نظر آمریت تحقیق، تألیف و ترجمه مسوولیت دارد تا یافته‌ها و نتایج مطالعات و پژوهش‌های انجام‌شده در گروه‌های مختلف علمی و پژوهشی دانشگاه را با صورتی آراسته و متناسب با معیارهای بین‌المللی و ذائقه‌ی جامعه‌ی علمی کشور منتشر نماید.

در این مجله‌ها مقاله‌های تحقیق آزمایشگاهی (لابراتواری) یا تحقیق ساحوی، کتابخانه‌ای (مروری) و ترجمه‌ها با در نظر داشت روش (APA) به زبان‌های ملی کشور (فارسی و پشتو) و زبان انگلیسی نشر شده و مخاطبان این نشریه اعضای کادر علمی دانشگاه‌ها، کارشناسان، فرهنگیان، ادارات محترم دولتی و دانشجویان می‌باشند.

اینک هم‌زمان با انتشار این مجله، جا دارد از زحمات، مساعی و راهنمایی‌های ارزشمند و حمایت‌های بی‌دریغ فنی و مالی ریاست محترم پوهنتون بلخ، معاونیت محترم علمی، اعضای محترم هیأت تحریر و به‌ویژه از همکاران آمریت تحقیق، تألیف و ترجمه و آمریت ارتباط و آگاهی عامه، مدیریت نشریه و مجله و مدیر مهمتم که علاوه بر بُعد کیفی مجله، در بُعد اجرایی آن زحمات ارزشمندی را متقبل گردیدند، صمیمانه سپاسگزاری نموده و برای همه این بزرگواران، از درگاه خدای متعال توفیق روزافزون مسئلت نمایم.

با احترام

مدیر عمومی مجله‌های علمی

پوهنتون بلخ



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

تأثیر مقادیر مختلف کود نایتروجن و جست بالای رشد و حاصل گندم تحت شرایط اقلیمی ولایت بلخ (*Triticum aestivum*)

پوهاند محمد یوسف فکور

پوهاند شاه محمود فقیری

پوهنیار خلیل الله احمدی

استادان پوهنچی زراعت پوهنتون بلخ

تقریظ دهنده: پوهاند امان الله مونس استاد پوهنچی علوم وترنری

خلاصه

نمو و حاصل دهی نباتات مستقیماً تحت اثر عوامل مختلف چون فراهم نمودن آب و هوای مناسب، محیط مناسب کشت و تغذیه مناسب نباتی و برقراری توازن مناسب عناصر تغذیوی در خاک و غیره که مورد استفاده نبات قرار می‌گیرد، می‌باشد. عناصر تغذیوی نباتی که شامل عناصر پر مصرف و کم مصرف نباتی اند، از مهمترین فکتورها در افزایش کیفیت، حاصل و اجزای حاصل در بسیاری از نباتات به ویژه برای محصولات غلات محسوب می‌گردد. رول عناصر غذایی پرمصرف عمده در جریان نموی رویشی و جنسی مهم هستند و کیفیت دانه و عملکرد دانه را بهبود می‌بخشند. نقش عناصر کم مصرف اساساً در انتقال، جذب مواد غذایی و کیفیت دانه نبات حایز اهمیت اند. کمبود عناصر پر مصرف در نبات اکثراً باعث کاهش رشد بدنی و تشکیل ضعیف اعضای جنسی نبات شده که در نهایت منجر به تشکیل خوشه و دانه ضعیف و کم بار خواهد شد. بنابراین، برای ارزیابی اثرات عناصر عمده پرمصرف (نایتروجن) و کم مصرف (جست) که ممکن اثرات مثبتی در افزایش رشد و حاصل نبات گندم داشته باشد. به همین منظور تحقیقی در فارم تحقیقات پوهنچی زراعت در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ رویدست گرفته شد. گندم (نوع مقاوم 09) تحت 16 تریتمنت؛ با استعمال 4 سطح نایتروجن (Nitrogen) (۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ کیلوگرام در فی هکتار) و ۴ سطح جست (Zinc) (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ کیلوگرام در فی هکتار) بود. پارامترهای قد نبات، تعداد ساقه، وزن خوشه، طول خوشه و وزن هزار دانه نبات گندم مورد مطالعه قرار گرفت. در نتیجه تطبیق این تجربه آشکار گردید که یک تفاوت معنی دار و قابل ملاحظه در رشد نبات، که شامل قد نبات، تعداد ساقه ها، وزن هزار دانه و حاصل گندم نهایی در تریتمنت های شامل تجربه از اثر استعمال نایتروجن و جست بشکل تنهایی و اثر متقابل آنها در مقایسه با تریتمنت یا فرضیه صفر (نایتروجن صفر همراه جست صفر) بمیان آمده است. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان دهنده تأثیر مثبت استعمال عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف بالای رشد نبات، حاصل، اجزای حاصل گندم آن می‌باشد.

واژه های کلیدی: گندم، نایتروجن، جست، وزن هزار دانه، حاصل گندم

امروزه تأمین مواد غذایی اولیه، تهدید جدی در مقابل فقر، کمبود مواد غذایی و نفوس در حاصل افزایش باشد. نبات گندم (*Triticum aestivum* L.) یکی از عمده ترین مواد غذایی اولیه و تأمین کننده انرژی برای مردم افغانستان و جهان بوده که امروزه در سراسر جهان به منظور تغذیه انسانها و حیوانات مورد کشت قرار می گیرد. افغانستان کشوریست محاط به خشکه که از لحاظ مصوّنیت غذایی و انتقالات به مشکلات جدی مواجه بوده و دسترسی اندک به مارکیت های بین المللی دارد، علاوه بر این نسبت زراعت محلی، مدیریت ضعیف و غیره عوامل قادر به تولید بیشتر گندم مورد نیاز جامعه نیست، گندم (*Triticum aestivum* L.) در افغانستان در ساحه تقریباً ۲.۵ میلیون هکتار کشت میگردد (فکور، ۱۳۹۷). برعلاوه، بیش از ۱.۲ بیلون نفر در ۱۱۰ کشور جهان از آلودگی محیط، تخریب خاک و خشکی متضرر اند (Schuster, 2003)، این امر نشان دهنده کاهش تولیدات مواد غذایی و زراعت نیز می باشد. در ضمن نسبت عدم مدیریت درست تغذیه نباتی در کشور که این امر سبب کمبود مواد غذایی اولیه در طول سال می گردد که ما ناچار و ناگزیر از کشور های همسایه برای جلوگیری از بحران مواد غذایی وارد نماییم. عدم مدیریت مناسب مواد غذایی مورد نیاز نبات تأثیر منفی بالای تولید نباتات مزروعی به ویژه گندم که یکی از عمده ترین مواد غذایی اولیه در افغانستان می باشد، دارد. کمبود و فقدان عناصر غذایی اولیه در جریان رشد و نموی نباتات سبب کاهش حاصل می گردد (Brevedan and Egli, 2003). هر یک از عناصر غذایی نقش و مشخصات خود را دارا بوده و در پروسه مختلف میتابولیکی زندگی نبات شامل می باشند. کمبود عناصر و حالت سمیت آن مانع رشد عادی نبات گردیده و علامت و مشخصاتی را نشان میدهند. برای رشد، نمو و تولید متوسط، نباتات به تمام عناصر غذایی بشکل متوازن ضرورت دارند. تطبیق متوازن عناصر اولیه مانند (نایتروجن، پتاشیم و فاسفورس)، عناصر دومی مانند سلفر و بعضی دیگر از عناصر کم مصرف مانند جست و بوران ضرور اند تا تولید محصول گندم را افزایش دهد (Meena Pandeya et al., 2020). این تحقیق یک مطالعه باارزش برای گندم کاران و محققان جهت تولید بیشتر و پایدار گندم خواهد بود.

موضوع زیر از جمله مشکلات ایست که محقق را بر انجام این تحقیق واداشت: ضرورت مردم افغانستان و جهان به گندم منحصیث مواد غذایی اولیه، عدم مدیریت مناسب و پایدار تنظیم مواد مغذی نبات و استفاده از روش های نادرست و عدم استعمال بهینه عناصر غذایی نباتی در تولید نبات گندم. اهداف عمده

ایکه در قبال این تحقیق نهفته است عبارت اند از:

۱- ازدیاد توانایی و ظرفیت تولید خاک در ارتباط با تولید بلند اجزای رشد و حاصل نبات گندم.

۲- ارزیابی مؤثریت عمل متقابل منابع غذایی.

۳- مقایسه رشد و حاصل نبات گندم از اثر تغذیه از عناصر غذایی.

۴- ترویج و استفاده بهینه از منابع تغذیوی نبات.

پیشینه تحقیق:

Jarallah and Al Amedy 2017 تأثیرات علاوه نمودن مقدار های متفاوت کود نایتروجن دار (۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلو گرام بر هکتار) و جست دار (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ کیلوگرام در هکتار) بالای حاصل گندم را در گلدان های پلاستیکی مطالعه نمودند. چنین نتیجه گرفتند استفاده ۱۰۰ کیلوگرام نایتروجن در هکتار بیشترین و بالاترین مقدار کاه، حاصل دانه و موثریت استفاده را بالای گندم داشت. استفاده ۲۰ کیلوگرام جست در هکتار بیشترین مقدار کاه و حاصل را نشان میداد، در حالیکه استفاده مقدار ۴۰ کیلوگرام جست در هکتار موثریت استفاده بلندتر (۱.۵۰٪) را نشان داد.

Zhoa et al 2015 تأثیرات کود نایتروجن را بالای جذب و انتقال جست در گندم زمستانی در کشور چین مطالعه نمودند. در این تجربه آنان چهار مقدار متفاوت کود نایتروجن دار (۰، ۹۰، ۱۸۰، ۲۷۰ کیلوگرام در هکتار) و دو مقدار از جست (۱۵، ۳۰ کیلوگرام جست سلفیت هپتاهیدریت ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) در فی هکتار) استفاده نمودند. نتیجه این تحقیق نشان میدهد که استفاده مقدار متناسب کود نایتروجن دار سبب افزایش حاصل دانه گندم، مجموع غلظت جست و تجمع جست در هر قسمت از نبات گندم میگردد. در ضمن استفاده مقدار بیشتر کود نایتروجن دار سبب افزایش مقدار جست در دانه گندم شده ولی سبب کاهش مقدار جست در ریشه، ساقه، برگ ها و خوشه ها میشود. به همین ترتیب استفاده مقدار متناسب نایتروجن همراه با مقدار بیشتر کود جست دار تأثیر بهتر در جذب جست و انتقال جست در دانه گندم زمستانی میگردد. آنها در نتیجه این تحقیق چنین پیشنهاد کردند، استفاده مقدار مناسب کود نایترجنی همراه با مقدار بالای جست طریقه مناسب برای بدست آوردن حاصل دانه بیشتر و دانه غنی از جست در گندم زمستانی می باشد.

Chowdhury et al., 2018 تأثیرات نایتروجن و جست را بالای رشد و نمو و حاصل گندم بهاری مطالعه نمودند. در این تجربه استفاده چهار مقدار متفاوت نایتروجن و پنج مقدار متفاوت جست را مقایسه نمودند. آنان در این تجربه با استفاده یکجایی نایتروجن (۱۶۰ کیلوگرام در هکتار) و جست (۶ کیلوگرام در هکتار)، بلندترین حاصل دانه (۱.۹۶ تن در هکتار)، بلندترین تعداد تیلر (۳۷۶.۳۳ تیلر در هر نبات)، بلندترین تعداد دانه (۳۷۰.۷ در هر خوشه چه) و بیشترین وزن هزار دانه (۳۶.۲۶ گرم) را بدست آوردند. در صورت استفاده نکردن کود نایتروجن دار و جست کمترین مقدار حاصل را بدست آوردند. چنین نتیجه گرفتند که نایتروجن و جست هر یک میتوانند به قسم تنهایی و یا در تقابل با یکدیگر سبب افزایش حاصل گردند.

دانشمندی دیگر بنام زی-کونینگ و همکاران شان گزارش میدهد که استعمال کود جست در گندم، باعث مقاومت بیشتر نبات در مقابل حرارت بلند و حاصل بیشتر و همچنان سبب افزایش قابل ملاحظه خصوصیات کیفی مانند مقدار مجموعی پروتین، البومین، گلیادین و گلوتین دانه گندم گردیده است. این در حالیکه کود جست تأثیرات منفی فشار بلند حرارت بالای اجزاء، ترکیب و حاصل پروتین را کاهش میدهد. بنا با استفاده جست در خاک میتواند کیفیت آرد گندم را تقویت بخشد (Zhi-qiang et al., 2018).

استعمال سلفیت جست، به خصوص جست عضوی طبیعی همراه با مقدار سفارش شده کود نایترجنی سبب افزایش کیفیت و محصول گندم می گردد (Montaya et al., 2020).

Khan et al., 2008 مقدار های متفاوت از سلفایت جست را در هنگام کشت گندم استفاده نمودند. مشاهدات را که انجام دادند، استفاده سلفاید جست در تمام اندازه ها سبب افزایش شاخص سطح برگ، تعداد ساقه، تعداد خوشه چه ها در هر خوشه، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، حاصل دانه و حاصل بیولوژیکی گردید. اگر چه تمام مقدار های از سلفاید جست سبب افزایش حاصل گردید اما استفاده ۵ کیلوگرام در هکتار بلندترین نرخ بازده حاشیه ای را سبب شد.

Abbas et al., 2009 آنان استفاده مقدار های متفاوت جست همراه با مقدار یکسان NPK بالای گندم را مطالعه نمودند و به این نتیجه رسیدند که استفاده جست همراه با مقدار معین NPK سبب تقویت قابل ملاحظه پارامتر های رشد و نمو و حاصل گندم گردید. افزایش در مقدار استفاده جست، جذب منگنیز را تا اندازه ای افزایش داد. جذب آهن با استفاده جست تا ۸ کیلوگرام در هکتار افزایش را نشان داد، در حالیکه استفاده بیشتر جست سبب کاهش جذب آهن گردید.

مواد و روش تحقیق:

تجربه هذا جهت مشاهده تأثیر استعمال نایتروجن و جست بالای اجزای رشد و اجزای حاصل نبات گندم راه اندازی گردید. دیزاین تجربه در قالب فکتوریل طرح بلاک های کاملاً تصادفی با ۱۶ تریتمنت و ۳ تکرار تطبیق گردید. مساحت کرت ها ۱،۵ X ۴ متر که مجموعاً ۶ متر مربع می شود و ساحه خالص اخذ ارقام ۱ X ۳ متر که ۳ متر مربع می شود، مدنظر گرفته شده است. در هر تریتمنت (۶ متر مربع) ۷۵ گرام تخم نبات گندم در ۶ قطار به طول ۴ متر و فواصل ۲۵ سانتی متر بذر گردید. ساحه ۵۰ سانتی متر اطراف هر کرت یا تریتمنت به عنوان ساحه محافظتی (Border) مدنظر گرفته شده بود.

تریتمنت های این تجربه قرار ذیل بودند:

N 1 = N 0 Kg /ha	سطوح نایتروجن (N)، (4 سطح)
N 2 = N 80 Kg /ha	
N 3 = N 100 Kg /ha	
N 4 = N 120 Kg /ha	
Zn 1 = N 0 Kg /ha	سطوح جست (Zinc)، (4 سطح)
Zn 2 = N 5 Kg /ha	
Zn 3 = N 110 Kg /ha	
Zn 4 = N 15 Kg /ha	
جزئیات تریتمنت ها	شماره تریتمنت ها
N1+Zn1 => N0 kg/ha + Zinc 0 kg/ha	تریتمنت: 1
N1+Zn2 => N0 kg/ha + Zinc 5 kg/ha	تریتمنت: 2
N1+Zn3 => N0 kg/ha + Zinc 10 kg/ha	تریتمنت: 3
N1+Zn4=> N0 kg/ha + Zinc 15 kg/ha	تریتمنت: 4
N2+Zn1=> N80 kg/ha + Zinc 0 kg/ha	تریتمنت: 5
N2+Zn2=> N80 kg/ha + Zinc 5 kg/ha	تریتمنت: 6
N2+Zn3=> N80 kg/ha + Zinc 10 kg/ha	تریتمنت: 7
N2+Zn4=> N80 kg/ha + Zinc 15 kg/ha	تریتمنت: 8
N3+Zn1 => N100 kg/ha + Zinc 0 kg/ha	تریتمنت: 9
N3+Zn2 => N100 kg/ha + Zinc 5 kg/ha	تریتمنت: 12
N3+Zn3 => N100 kg/ha + Zinc 10 kg/ha	تریتمنت: 13
N3+Zn4 => N100 kg/ha + Zinc 15 kg/ha	تریتمنت: 12
N4+Zn1 => N120 kg/ha + Zinc 0 kg/ha	تریتمنت: 13
N4+Zn2 => N120 kg/ha + Zinc 5 kg/ha	تریتمنت: 14
N4+Zn3 => N120 kg/ha + Zinc 10 kg/ha	تریتمنت: 15
N4+Zn4=> N120 kg/ha + Zinc 15 kg/ha	تریتمنت: 16

مشاهدات چون قد نبات (سانتی متر)، تعداد سافه ها (در فی نبات)، وزن خوشه های نبات (گرام)، طول خوشه ها (سانتی متر)، وزن هزار دانه (گرام) و حاصل مجموعی نبات گندم (متریک تن فی هکتار) یادداشت و محاسبه گردیدند.

قابل یاد آوری است که بمنظور پوشش و جوانه زنی یکنواخت نبات در مزرعه، آزمایش جوانه زنی تخم بالای ۱۰۰ عدد تخم نبات گندم در پتریدیش های پلاستیکی بالای دو لایه کاغذ فلتر نیز انجام شد. جوانه زنی تخم ها به طور روزمره ضمن مرطوب سازی پتریدیش ها تا ۸ روز حساب گردیده و یادداشت گردید. تنها جوانه هایی حساب گردیدند که از آنها یک ریشه کوچک اولیه به طول ۳ الی ۴ سانتی متر ظاهر شدند.

آماده سازی زمین، زمین مذکور یک هفته قبل از کشت آبیاری و بعد از وتر زمین توسط تراکتور قلبه و همراه با بیل تسطیح گردید. بمنظور تعادل حاصلخیزی خاک، حفظ رطوبت و مواد عضوی خاک، با در نظر داشت مقدار سفارش شده کود فاسفورس دار و کود حیوانی، مقدار ۱۲ تن فی هکتار کود حیوانی و ۸۰ کیلوگرام کود فاسفورس دار از نوع دای امونیم فاسفیت (DAP) بطور یکنواخت استعمال گردید. بعداً دیزاین تجربه، که شامل ۱۶ تجربه بود در ۳ تکرار تطبیق گردید. مساحت کرت ها 1.5×4 متر که در مجموع ۶ متر مربع می گردید. در هر کرت ۶ قطار با حفظ فاصله ۲۵ سانتی متر به مقدار ۷۵ گرم تخم گندم بذر شد. مزرع در طول دوره کشت دوباره خیشاوه دستی گردید. نبات گندم در وقفه های هر ۱۰ روز در طول دوره رشد نبات آبیاری میشد و منبع آب هم چاه عمیق فارم جدید پوهنچی بود. دقیقاً بعد از ۱۰ روز آبیاری اخیر، تجربه مورد نظر رفع حاصل گردید. رفع حاصل نبات از تریتمنت های جداگانه از ۴ قطار وسطی با حفظ و رعایت ۵۰ سانتی متر اطراف هر کرت بعنوان سرحد یا بوردر صورت گرفت و بعد از کوبیدن وزن دانه گندم از تمامی تریتمننت ها بطور جداگانه یادداشت شد. نبات گندم در وقفه های هر ۱۰ روز در طول دوره رشد نبات آبیاری میشد و منبع آب هم چاه عمیق فارم جدید پوهنچی بود.

نتایج:

تأثیر تریتمنت های تغذیه نباتی که استعمال دو نوع کود مختلف که یکی از نوع عناصر پرمصرف نایتروجن (Nitrogen) و دیگری آن از نوع عناصر کم مصرف جست (Zinc) می باشد، بالای اجزای مختلف نمویی و حاصلدهی نبات بادنجان رومی در جدول ۱ نشان داده شده است. یادآور باید شد که سایر فکتور مانند کود فاسفورس دار، کود حیوانی، خیشاوه و آب آبیاری برای تمام تریتمنت های شامل تجربه بطور یکنواخت تطبیق گردیده است.

قد نبات (سانتی متر)، تعداد نبات (متر مربع)، تعداد ساقه ها، طول خوشه (گرام) و وزن خوشه ها در تمام تریتمنت ها تقریباً یکسان بوده و در دو فکتور جداگانه نایتروجن و جست تفاوت قابل ملاحظه و معنی داری بین آنها مشاهده نگردید اما تفاوت قابل ملاحظه در اثر متقابل عناصر در افزایش قد نبات مشاهده و به ثبت رسید. وزن هزار دانه گندم از اثر استعمال فکتور الف (نایتروجن) تفاوت معنی دار مشاهده شده و تفاوت های موجود این پارامتر در فکتور ب (جست) معنی دار نبود ولی اثرات متقابل بین ($N \times Zn$) معنی دار است و مقایسه آزمایش حد اقل اختلافات (Least Significant Difference (LSD) در پارامتر های قد نبات، تعداد نبات (فی متر مربع) معنی دار و در پارامتر های تعداد ساقه ها، طول خوشه ها و وزن خوشه ها معنی نبوده و در پارامتر وزن هزار دانه گندم معنی دار بود (جدول شماره ۱). اندازه فیصدی ضریب اختلافات Coefficient of Variation (CV) در تمام پارامتر های ثبت شده ($4.37 - 13.03$ فیصد) قناعت بخش است و این ضریب بیانگر آنست که تجربه از لحاظ تطبیق و جمع آوری ارقام دارای کمترین اشتباهات می باشد.

جدول ۱: اثر متقابل استعمال کود نایتروجن و جست بالای رشد و اجزای حاصل نبات گندم

ترتیمت ها	قد نبات گندم (سانت متر)	تعداد نبات (مترمربع)	تعداد ساقه های پر بار	طول خوشه (گرام)	وزن خوشه (گرام)	وزن هزار دانه گندم (گرام)
(الف) فکتور نایتروجن (N)						
N1	61.4	40.2	8.5	11.6	2.6	32.1
N2	62.6	44.6	9.0	11.0	3.5	41.0
N3	62.9	45.1	9.1	11.1	4.0	43.4
N4	63.1	43.4	9.0	11.4	4.0	41.8
آزمایش اف (F-Test)	0.74 ns	1.84 ns	0.19 ns	ns 1.37	1.90 ns	** 21.63
CV%	4.37	13.03	8.32	6.90	11.72	9.58
LSD at 5%	0.65 ns	1.36 ns	0.28 ns	0.29 ns	0.17 ns	1.42 ns
(ب) فکتور جست (Zn)						
Zn1	62.3	41.7	106.1	11.3	3.9	34.3
Zn2	62.0	45.1	108.3	11.5	3.9	38.5
Zn3	62.3	41.8	110.8	11.2	4.0	43.6
Zn4	61.7	44.7	107.1	11.3	3.9	41.9
آزمایش اف (F-Test)	0.13 ns	1.24	0.60 ns	0.41 ns	0.14 ns	ns 14.22
CV%	4.37	13.03	8.32	6.90	11.72	9.58
LSD at 5%	0.65 ns	1.36 ns	0.28 ns	0.29 ns	0.17 ns	ns 1.00
(ج) اثر متقابل (N x Zn)						
آزمایش اف (F-Test)	2.40 *	0.56 ns	1.57 ns	1.31 ns	1.12 ns	1.02 ns
LSD at 5%	2.61 *	5.43 *	0.80 ns	0.83 ns	0.49 ns	4.04 *

CV% : Coefficient of Variation فیصدی ضریب اختلافات، LSD : Least Significant Difference حد

اقل تفاوت معنی دار، * (Significant) = معنی دار در سطح احتمال ۵ فیصد و ns (Not-Significant) = غیر

معنی دار در سطح ۵ فیصد احتمالات

جدول شماره ۲: اثر استعمال مقادیر مختلف کود نایتروجن دار و جست بالای اوسط حاصل گندم (متریک تن فی هکتار).

شماره تریتمنت ها	جزئیات تریتمنت ها	حاصل گندم (متریک تن فی جریب)
T1	N0 Zn0	0.64
T2	N0 Zn5	0.67
T3	N0 Zn10	0.76
T4	N0 Zn15	0.84
T5	N80 Zn0	۰.۷۴
T6	N80 Zn5	0.99
T7	N80 Zn10	1.39
T8	N80 Zn15	1.60
T9	N100 Zn0	1.18
T10	N100 Zn5	1.54
T11	N100 Zn10	1.59
T12	N100 Zn15	1.93
T13	N120 Zn0	1.32
T14	N120 Zn5	1.68
T15	N120 Zn10	2.09
T16	N120 Zn15	2.05

نظر به ملاحظه ارقام ثبت شده یک عمل متقابل (Intraction) خوبی بین استعمال نایتروجن و جست در تولید محصول به ثبت رسیده است. چنانچه، در تریتمنت اول الی چهارم (سطح ۱ نایتروجن و جست) که استعمال مقدار نایتروجن در آنها صفر و مقدار جست (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵) بود که عملکرد ضعیف تریتمنت ها به مشاهده رسید. بآنهم یک تفاوت نسبی بین تریتمنت اول ($Zn0+N0$) و تریتمنت چهارم (N0 Zn15) دیده می شود. زیرا در ترکیب این فرضیه ها به جز تریتمنت اول مقدار جست (۵، ۱۰ و ۱۵ کیلوگرام در هکتار) موجود بوده و مقدار نایتروجن صفر است و این افزایش محصول احتمالاً بنابر موجودیت عنصر جست و مقدار نسبی نایتروجن موجود در خاک بوده باشد. اگرچه، مقدار محصول در تریتمنت های یاد شده کمتر از سایر تریتمنت های می باشد که در آن کود نایتروجن دار استعمال شده است. چنانچه، مقدار محصول در تریتمنت های ۵، ۶، ۷ و ۸ که سطح ابتدایی استعمال نایتروجن (۸۰ کیلوگرام در هکتار و مقدار جست به ترتیب صفر، پنج، ده و پانزده کیلوگرام در هکتار) بود به ترتیب (۰.۷۴، ۰.۹۹، ۱.۳۹ و ۱.۶۰ متریک تن در هکتار) تولید محصول نمود. و این ارقام نشان دهنده عمل متقابل خوبی بین سطوح نایتروجن و جست بکار گرفته شده در تجربه می باشد. به عین ترتیب تفاوت معنی داری بین فکتور های بکار گرفته شده در تجربه (سطوح سوم استعمال کود) هم در فکتور الف (نایتروجن) و هم در فکتور ب (جست) و همچنان در عمل متقابل آنها (نایتروجن X جست) به ملاحظه رسید. چنانچه افزایش معنی داری مقدار محصول با افزایش مقدار

تأثیر مقادیر مختلف کود نایتروجن و جست بالای رشد و حاصل گندم تحت شرایط اقلیمی ولایت بلخ (Triticum aestivum) ● ۹

نایتروجن در مقابل جست به تدریج باعث افزایش وزن دانه گندم و محصول نهایی گندم (تریتمنت های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به ترتیب ۱.۵۹، ۱.۵۴، ۱.۹۸ و ۱.۹۸ متریک تن در هکتار) گردیده است. اگرچه، یک کاهش مقدار محصول در تریتمنت نهم (۰.۸ متریک تن در هکتار) در مقایسه با تریتمنت دوازدهم سطح سوم استعمال کود نایتروجن و جست نسبت عدم موجودیت جست بملاحظه میرسد ولی این مقدار بازهم بیشتر از تریتمنت های سطوح اول دوم استعمال نایتروجن و جست می باشد.

مقدار افزایش محصول در تریتمنت های بعدی (سطوح چهارم استعمال نایتروجن و ترکیب مختلط جست) نیز به ثبت رسیده است. این افزایش مقدار محصول گندم (۲.۰۹ و ۲.۰۵ متریک تن در هکتار) به ترتیب بیشتر در تریتمنت پانزدهم (N120, Zn10) و شانزدهم (N120, Zn15) می گردد و این دو تریتمنت تقریباً برابر باهم می باشند. مقدار تولید نهایی محصول گندم در تریتمنت چهاردهم (N120, Zn5) ۱.۶۸ متریک تن در هکتار که کمتر از تریتمنت های پانزدهم و شانزدهم و بیشتر از تریتمنت سیزدهم (N120, Zn0) ۱.۳۲ متریک تن در هکتار به ثبت رسیده است (جدول ۱، گراف ۱ و جدول ۳) شایان ذکر است که اندازه ضریب اختلافات تجربه (۱۱.۸۶ فیصد) محاسبه شده است که نشانگر دقت در تطبیق تجربه را نشان میدهد (جدول ۳).



گراف ۱: اثر استعمال نایتروجن و جست بالای حاصل مجموعی نبات گندم (متریک تن در هکتار)

جدول ۳: اثر متقابل کود نایتروجن و جست بالای حاصل نبات گندم (متریک تن در فی هکتار)

تريتمنت ها	حاصل گندم (تن فی هکتار)
(الف) فکتور نایتروجن (N)	
N1	0.73
N2	1.28
N3	1.56
N4	1.79
آزمایش اف (F-Test)	۱۰۶.۴ *
CV%	11.86
LSD at 5%	0.06
(ب) فکتور جست (Zn)	
Zn1	1.07
Zn2	1.22
Zn3	1.46
Zn4	1.61
آزمایش اف (F-Test)	38.5*
CV%	11.86
LSD at 5%	0.06
(ج) اثر متقابل (N x Zn)	
آزمایش اف (F-Test)	2.97 *
LSD at 5%	0.17 ns

CV% :Coefficient of Variation فیصدی ضریب اختلافات، LSD :Least Significant Difference حد اقل تفاوت معنی دار، * (Significant) = معنی دار در سطح احتمال ۵ فیصد و ns (Not-Significant) = غیر معنی دار در سطح ۵ فیصد احتمالات

مناقشه:

چون خاک های حوزه جغرافیایی بلخ عمدتاً قلوی می باشد، بنابراین، استعمال سلفیت جست، به خصوص جست عضوی طبیعی همراه با مقدار سفارش شده کود نایتروجنی سبب افزایش کیفیت و محصول گندم می گردد و این مطلب نیز توسط (Montaya et al., 2020) گزارش شده است. چون نقش عناصر پرمصرف و کم مصرف در بلند بردن تولید و افزایش کیفیت محصول از مدت ها قبل بدینسو مورد توجه قرار گرفته است در تحقیق فعلی نیز تلاش گردیده است تا اثرات مؤثر کود نایتروجن و جست در سطوح مختلف را بالای محصول گندم به بررسی معلوم و یک مقدار مناسب ایکه واقعاً نقش ارزنده در افزایش کمیت و کیفیت محصول گندم داشته باشد دریافت و برای زارعین و بخش زراعت سفارش گردد. بنابراین، نتایج این تحقیق آشکار ساخت که استعمال کود نایتروجن در تمام سطوح بشکل تنهایی و چه به شکل مخلوط همراه با کود جست تغییرات قابل ملاحظه در تعداد ساقه ها و طول خوشه ها نداشته ولی مؤثریت خوبی در افزایش قد گندم، وزن دانه و تولید مجموعی گندم از خود نشان داد و نتایج این تحقیق تقریباً مشابه به گزارش Zhao et al 2015 می باشد. بیشترین تولید دانه گندم از تریتمنت های ۱۵، ۱۶ و ۲۰۹ و ۲۰۵ متریک تن در هکتار) با استعمال مقدار ۱۲۰ کیلوگر نایتروجن و ۱۰ کیلوگرام جست در هکتار بدست آمد که در

جایگاه نخست قرار گرفتند و تریتمنت های ۱۲ و ۸ و ۷ با تولید ۱.۹۳ و ۱.۶۰ متریک تن در هکتار به ترتیب هر یک در کتگوری های دوم و سوم قرار گرفتند. تریتمنت یازدهم (نایتروجن ۱۰۰ کیلوگرام و جست ۱۰ کیلوگرام در هکتار) با تولید (۱.۵۹ متریک تن در هکتار) و تریتمنت دهم با تولید (۱.۵۴ متریک تن در هکتار) با همدیگر در یک سطح بوده که در جایگاه چهارم قرار می گیرند. در نهایت می توان گفت که نایتروجن و جست هر یک میتوانند به قسم تنهایی و یا در تقابل با یکدیگر سبب افزایش رشد اجزای بدنی نبات گندم، اجزای حاصل و حاصل گردند و تایید این موضوع توسط Chowdhury et al., 2018 (Montaya et al., 2020). نیز گزارش شده است.

نتیجه گیری

از نتایج بدست آمده این تحقیق چنین نتیجه گیری می گردد که استعمال کود نایتروجن از جمله عناصر غذایی عمده و پرمصرف و عنصر جست از جمله عناصر کم مصرف در نباتات بخصوص گندم بوده و استفاده بهینه آن سبب افزایش رشد و محصول دانه گندم گردید. در این تجربه بیشترین وزن هزار دانه و محصول دانه گندم از عمل متقابل (۱۲۰ کیلوگرام نایتروجن همراه با ۱۰ کیلوگرام جست در هکتار) و (۱۲۰ کیلوگرام نایتروجن همراه با ۱۵ کیلوگرام جست در هکتار) بدست آمد که در جایگاه نخست قرار گرفتند. تریتمنت دوازدهم (نایتروجن ۱۰۰ و جست ۱۵ کیلوگرام در هکتار) با تولید ۱.۹۳ متریک تن در هکتار در ردیف دوم، تریتمنت های هشتم و چهاردهم با تولید ۱.۶ و ۱.۶۸ متریک تن به ترتیب در رده سوم و تریتمنت های سیزدهم و هفتم با تولید ۱.۳۲ و ۱.۳۹ متریک تن در هکتار در جایگاه چهارم قرار گرفتند. کمترین مقدار محصول دانه از آن تریتمنت که هیچ کود نایتروجن دار و جست علاوه نشده بود (۰.۶۴ - ۰.۸۴ متریک تن در هکتار)، بدست آمد. در پایان بطور خلاصه چنین نتیجه گیری می نماییم که استعمال کود نایتروجن دار و جست هر یک میتوانند به قسم تنهایی و یا در تقابل با یکدیگر سبب افزایش رشد اجزای بدنی نبات گندم، اجزای حاصل و حاصل آن گردند.

سفارشات:

۱. استعمال مواد غذایی طرف ضرورت نبات بادر نظر داشت تجزیه خاک و ضرورت نبات تحت کشت باید انجام شود.
۲. جهت حفظ رطوبت خاک، از شیوه های مناسب آبیاری استفاده گردد.
۳. زمان ساقه دهی و تشکیل خوشه از مراحل مهم رشد در نبات گندم تشخیص گردیده است، بنابراین، در قسمت تأمین مواد غذایی نبات توجه جدی صورت گیرد.
۴. در کشت های تجربوی، دقت تمام در استعمال آب آبیاری، تطبیق کود و خیشاوه و همچنان جمع آوری بموقع ارقام صورت گیرد.
۵. چون استعمال کود نایتروجندار و جست هر یک میتوانند به قسم تنهایی و یا در تقابل با یکدیگر باعث افزایش محصول دانه گندم گردد، بنابراین، استعمال ۱۰۰ کیلوگرام نایتروجن همراه با ۱۵ کیلوگرام جست و یا ۱۲۰ کیلوگرام نایتروجن همراه با ۱۰ کیلوگرام جست را برای زارعین گندم کار ولایت بلخ سفارش میداریم.

منابع:

- ۱- فکور، محمد یوسف. (۱۳۹۷). تأثیر مدیریت عناصر غذایی بالای تولید مواد خشک و حاصل گندم. مجله علمی بلخ، فصل نامه علوم طبیعی، شماره ۱، صص ۱۳-۲۱.
- 2- Abbas G., Khan M. Q., Jamil M., Tahir M. and Hussain F., 2009. Nutrient uptake, growth and yield of wheat (*Triticum aestivum*) as affected by zinc application rates. *Int. J. Agric. Biol.* **11**: 389-96.
- 3- Akhi Paul Chowdhury, Mrityunjoy Biswas, Mandal P., Bonani Bhattacharjee Tithi1, Kadir M., 2018. Effects of Nitrogen and Zinc Fertilization Levels on Growth and Yield of Late Sown. Wheat Scholars Middle East Publishers **4**: 416-23.
- 4- Brevedan, R. E. and Egli. D. B. 2003. Short period water stress during seed filling, leaf senescence and yield of soybean. *Crop Sci.* **43**: 2083-2088.
- 5- Chaudhry F. M. and Loneragan J. F., 1970. Effects of nitrogen, copper, and zinc fertilizers on the copper and zinc nutrition of wheat plants. *Aust. J. agric. Res.* **21**: 865-79.
- 6- De-Souza, P. I., Egli D. B. and W.P. Bruening. 1997. Water stress during seed filling and leaf senescence in soybean. *J. Agron.* **89**: 807-812.
- 7- Khan M. A., Fuller M. P. and Baloch F. S., 2008. Effect of Soil Applied Zinc Sulphate on Wheat (*Triticum aestivum* L.) Grown on a Calcareous Soil in Pakistan. *Cereal Research Communications* **36**: 571-82.
- 8- Meena Pandeya, Jiban Shresthab, Subash Subedic and Kabita Kumari Shahd., 2010. Role of Nutrients in Wheat: A Review. *Tropical Agrobiodiversity (TRAB)* **1**(1). Pp. 18-23.
- 9- Montoya M. N., Vallejo A, Recio J., Guardia G. and Alvarez J. M., 2020. Zinc nitrogen interaction effect on wheat biofortification and nutrient use Efficiency. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* **000**, 1-11.
- 10- Schuster, M.A. 2003. Causes of desertification. *An. Arid Zone.* **42**: 417-430..
- 11- Vieira, R. D., Tekrony D. M. and Egli. D.B. 1992. Effects of drought and defoliation stressed in the field on soybean seed germination and vigour. *Crop Sci.* **32**: 471-475.
- 12- Zhao P., Yang F., Sui F., Wang Q. and Liu H. 2015. Effect of Nitrogen Fertilizers on Zinc Absorption and Translocation in Winter Wheat. *Journal of Plant Nutrition.*
- Zhi-qiang T, De-mei W, Xu-hong C, Yan-jie W, Yu-shuang Y, Guang- cai Z. 2018 Effects of zinc fertilizer and short-term high temperature stress on wheat grain production and wheat flour proteins. *Journal of Integrative Agriculture* **17**: 1979-90.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

تحقیق جلوگیری از ضایعات آب در بستر و جناح های کانال نهرشاهی

پوهنوال دوکتور سیدهمایون شاه اکبری
استاد پوهنچی انجنیری پوهنتون بلخ
تقریظ دهنده: پوهاند مسعوده احمد آبادی

چکیده

آب از جمله اساسی ترین ماده حیاتی در کره زمین بوده که زندگی بدون آن ناممکن می باشد. بنابراین نیاز مندی بشر به این ماده حیاتی روز افزون بوده و ابعاد جدیدتر استفاده از آن را کسب می نماید. این ثروت حیاتی بشر نسبت کثرت نفوس و رشد تأسیسات صنعتی از دست میرود که احیای دوباره آن به مصارف بزرگ نیاز خواهد بود. و یا اینکه اصلاً غیر قابل برگشت به حالت طبیعی آن خواهد بود. هم چنان یکی از پراپلم های اساسی در شرایط کنونی جهان ایکولوژی ساحات شهری بوده که جهت تأمین صحت افراد شهر باید تأمین گردد. افغانستان نیز جز جامعه جهانی بوده و ایکولوژی شهرهای آن توجه لازم ضرورت دارد. شهر مزار شریف از جمله شهرهای بزرگ کشور بشمار میرود. که سیمای آن روز به روز در تغییر بوده و نفوس آن افزایش می یابد. روی این ملحوظ در قدم اول باید به باز سازی شهر بالخصوص سرسبزی آن توجه مبذول گردد. مشکل اساسی برای سرسبزی شهر همانا عدم موجودیت سیستم آبرسانی و کانالیزاسیون و کمبود آب زراعتی کافی در شبکه شهری می باشد. شرایط کنونی برای تأمین آب شهر مزار شریف و حومه آن یگانه منبع آب دریای شولگره می باشد. که توسط کانال نهرشاهی از سربند فابریکات کود و برق مزار شریف شروع و به گور مار میرسد. در این نهر حدود ۳/۵ متر معکب آب فی ثانیه از دریای شولگره جریان نموده و در مسیر خود فابریکه کود و برق، دهدادی، مزار شریف گورمار و حومه آن را آبیاری می نماید. که مقدار آب فعلی برای ساحات زراعتی کافی نمی باشد. زیرا از یک طرف مقدار ضایعات آب در مسیر راه نهرشاهی که ناشی از قابلیت نفوس پذیری خاکهای بستر و جناح های نهر متذکره لیفی کمیت بلند ضریب فلتریشن در بستر جناح های نهرشاهی می باشد. و از طرف دیگر سوء استفاده بیشتر از حق تعیین شده در نواحی عملیاتی نهرشاهی و عدم موجودیت دهنه های تقسیماتی مناسب آب در مسیر آنها را به این مفکوره واداشت تا همه کمبودی ها را در کانال نهرشاهی برملا ساخته و آغاز تدابیر مقتضی جهت جلوگیری از نفوذ بیشتر آب و ضایعات در مسیر کانال (با در نظر داشت مشخصات تپتولوژی خاکها برهنه شده در شورفها) اقدامات عملی صورت گرفته تا مسایلی را که در فوق مطرح شد حل نمایم. و آب مورد ضرورت شهر مزار شریف را تأمین نمایم.

واژه های کلیدی: ایکولوژی ساحات شهری، جلوگیری از ضایعات آب کانال، تعیین ضریب فلتریشن

مقدمه

کانال نهرشاهی از سر بند کود و برق مزارشریف شروع الی نواحی جنوب شهر مزارشریف ادامه دارد. طول این کانال از منبع الی شهر ۱۵/۵ کیلومتر و عرض آن چهار متر می باشد.

این کانال به صورت اساسی جهت آبیاری زمین های جوار مسیر کانال الی گورمار مورد استفاده قرار می گیرد. کثرت نفوس و توسعه شبکه شهری مزارشریف در شرایط فعلی بسنده و کافی نمی باشد نهر شاهی رول اساسی را در سرسبزی شهر و حومه آن باز می نماید ولی نسبت خشکسالی اخیر مقدار آب فعلی نمی تواند جوابگوی شرایط فعلی شهر باشد؛ زیرا ایکولوژی مناسب صرف در صورتی تأمین شده می تواند که آب کافی در شبکه شهری موجود باشد. از جانب دیگر نسبت نبودن سیستم منظم کانالیزاسیون در شبکه شهری باعث آلوده شدن محیط زیست گردیده که روی این ملحوض لازم است تا سیستم جدید کانالیزاسیون نیز برای شبکه شهری هرچه عاجل تر زیر دست گرفته شود تا از کثیف شدن محیط زیست جلوگیری به عمل آید پس گفته می توانیم که سرسبزی شهر و حومه آن آب کافی ضرورت دارد و هم برای سیستم جدید کانالیزاسیون به آب لازم اشد ضرورت احساس می گردد.

البته آب فعلی نهر شاهی کافی و بسنده نمی باشد. زیرا در کانال فعلی ضایعات آب در مسیر راه سربند کود و برق الی مزارشریف بسیار زیاد است.

ضایعات آب هم در بستر هم در جناح و هم در تبخیر وجود دارد. اکثرا در ممالک پیشرفته برای انتقال آب به شبکه شهری از سیستم پاپلین استفاده به عمل می آید که ضایعات در مسیر راه وجود ندارد اگر به مسیر کانال فعلی نظر به تحقیقات انجام شده نظر اندازی شود چنین معلوم می شود که ضایعات آب در مسیر کانال زیاد بوده؛ زیرا قابلیت نفوذ پذیری احجار بستر کانال بالخصوص شروع از سربند کانال در ساحه کود و برق دهادی که این ضایعات تا اندازه ای می تواند منبع تغذیه اساسی طبقات آبدار ساحه مزارشریف را تشکیل دهد.

بر همین اساس تحقیقات علمی همه جانبه در باره مشخصات جیو انجیری ساحه و چگونگی تقسیماتی و ساختمان مسیر کانال و موقعیت جغرافیای آن صورت پذیرفته و از مواد معلوماتی جیولوژیکی و هایدروجیولوژیکی قبلا انجام شده نیز استفاده وسیع به عمل آمده است. در جریان تحقیقات بخاطر کسب معلومات در باره چگونگی معلات نفوذپذیری احجار سطحی به تعداد ۲۶ حلقه شورف تحقیقاتی حفر گردید. که در پروسه تحقیقات با آبریزی های تجربوی در شورف ها ضریب فلتزیشن نسبی خاک ها تعیین شده که این همه شامل کارهای علمی حجم تحقیقات محسوب می گردد.

پرسش های تحقیق

۱. تحقیق مسیر کانال نهر شاهی و جلوگیری از ضایعات آب چگونه صورت میگیرد؟
۲. شورف ها چیست؟
۳. ضریب فلتزیشن دقیق توسط کدام روش ها تعیین می شود؟
۴. تحقیقات جیولوژیکی پروفیل کانال چگونه صورت می گردد؟

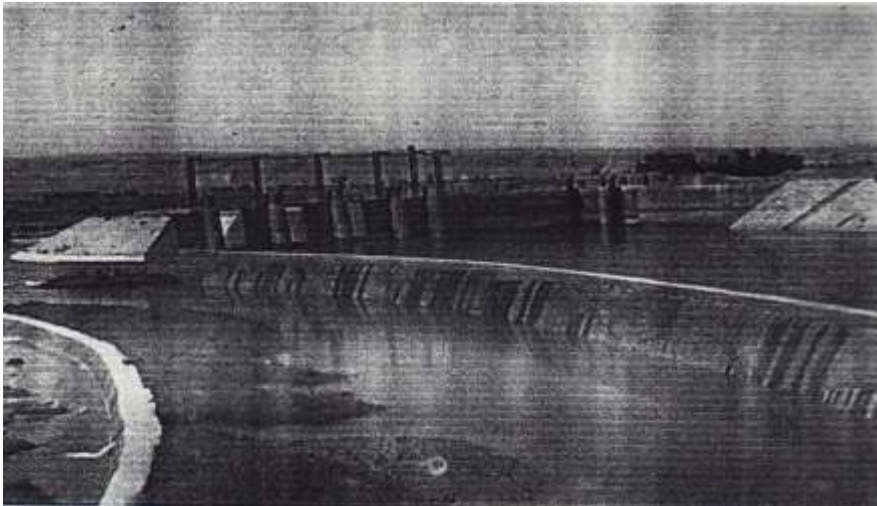
محل تحقیق: محل تحقیق نهر شاهی از سربند فابریکات کود و برق مزارشریف الی قریه گورمار به

اندازه ۱۵.۵ کیلومتر می باشد

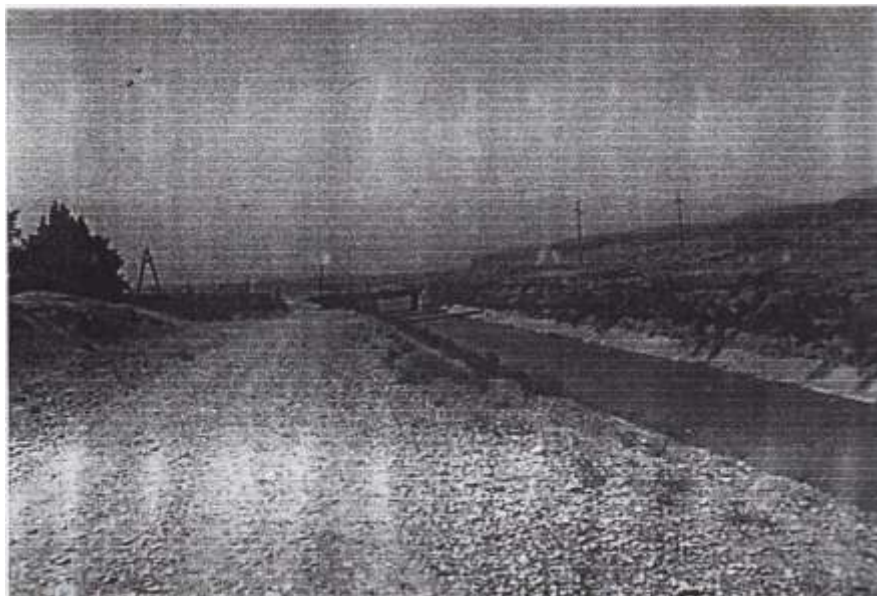
موقعیت جغرافیای شهر مزارشریف

شهر مزارشریف مرکز ولایت بلخ ۶۷.۳۰.۰۰-۰۰.۰۰.۰۰ طول البلد ۶۷.۳۰.۰۰-۰۰.۰۰.۰۰ عرض البلد نیم کره شمالی موقعیت دارد. شهر مزارشریف دارای اقلیم خشک بری بوده مقدار بارنده گی سالانه در حدود ۳۰۰ ملی متر بالاترین درجه حرارت در تابستان مثبت ۴۸ درجه سانتی گراد می رسد. از نگاه جیولوجیکی ساحه شهر مزارشریف و حومه آن دارای ریف نسبتاً هموار دامنه های کوه های البرز و مارمل جنوب ساحه را احتوا می کند. ارتفاع مطلقه مرکز شهر از سطح بحر ۳۶۵ متر ولی ساحه شهر و حومه آن در بین التیتودهای ۳۰۰ - ۵۰۰ متر موقعیت دارد.

از قسمت جنوب شهر مزارشریف نهرشاهی عبور می نماید که از سربند فابریکات کود و برق مزارشریف از دریای شولگره جدا گردیده و بعد از ۱۵.۵ کیلومتر به حومه جنوبی شهر مزارشریف می رسد. ارتفاع مطلقه نهرشاهی در سربند ۴۲۰ متر ارتفاع مطلقه جنوب شهر ۳۸۰ متر تفاوت ارتفاع در حدود ۴۰ متر می باشد. نهرشاهی در مسیر راه زمین های زراعتی کود و برق، دهدادی، شیرآباد، مزارشریف، قزل آباد و گورمار را آبیاری نموده منبع تغذیه آب های طبقات زیر زمین ساحه مذکور را تشکیل میدهد.



شکل (۱) سربند نهرشاهی دریای شولگره

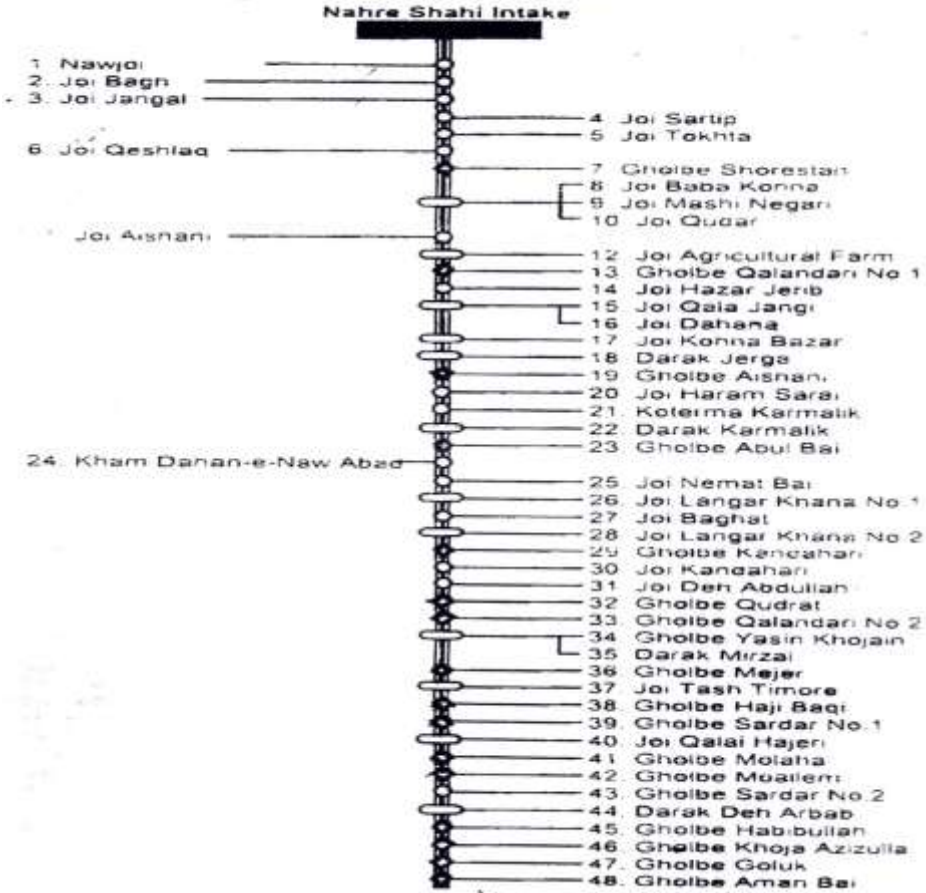


شکل (۲) قسمت های آغازین کانال نهرشاهی

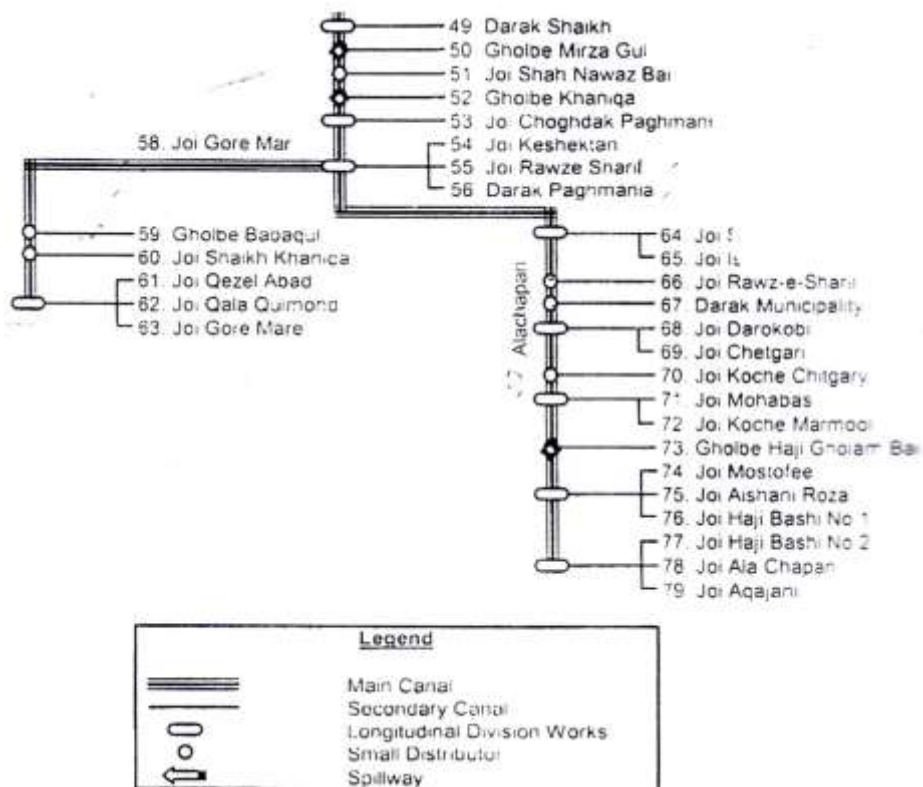
ساختمان ها و انشعابات موجود توزیع و تنظیم آب در مسیر کانال نهرشاهی:

کانال نهرشاهی که قدامت بیشتر از یک قرن را دارد، ازسالیان متمادی به اینطرف از سربند کود وبرق واقع رباط که منبع اساسی تامین کننده آن دریای شولگر محسوب میگردد شروع گردیده مسیر حدود پانزده ونیم کیلومتر را بطرف جنوب شهر مزارشریف طی نموده به گورمار ختم می گردد. کانال نهرشاهی در مسیر حرکت خود مجموعاً شش منطقه حومه جنوب شهر مزار شریف را تحت پوشش آبیاری قرار میدهد که مناطق متذکره عبارت از ۱- دهدادی ۲- شیرآباد ۳- بابہ یادگار ۴- چوغدک ۵- یلمرب (گله درک) ۶- گور مار می باشد. که هر کدام این مناطق از دو جناح کانال از طریق ساختمان ها به اصطلاح جوی، غولبه، درک ودهنه ساحات زراعتی مربوط را آبیاری می کند. به اساس معلومات جمع آوری شده کانال نهرشاهی از آغاز اعمار تا امروز مجموعاً به تعداد بیشتر از صد جریب زمین های زراعتی را در طول مسیر خود آبیاری می نماید. در مسیر کانال نهرشاهی به صورت مجموعی به تعداد ۶۳ ساختمان توزیع و تنظیم آب (جویی، دهنه، غولبه، درک) وجود دارد. که هر کدام این ساختمان ها به ساختمان های نوعی کوچکتر توزیع آب تقسیماتی و مناطق مربوطه را آبیاری می کند (شیمای نمبر ۱) قسمی که در شیمای مرتبه نشان داده شده در مسیر کانال نهر شاهی به تعداد ۲۰ غولبه و به تعداد ۳۹ درک و جوی جدا گردیده که هر کدام این ساختمان ها بزرگ توزیع آب به نو به خود به ساختمان های کوچکتر توزیع وتنظیم آب تقسیم شده طبق مستحقاق با در نظر داشت ساحه زمین تحت پوشش مناطق را آبیاری می کند.

Irrigation Network of Nahre Shahi Canal



راپور هایدرو لوجیکی صفحات شمال افغانستان مزار شریف.

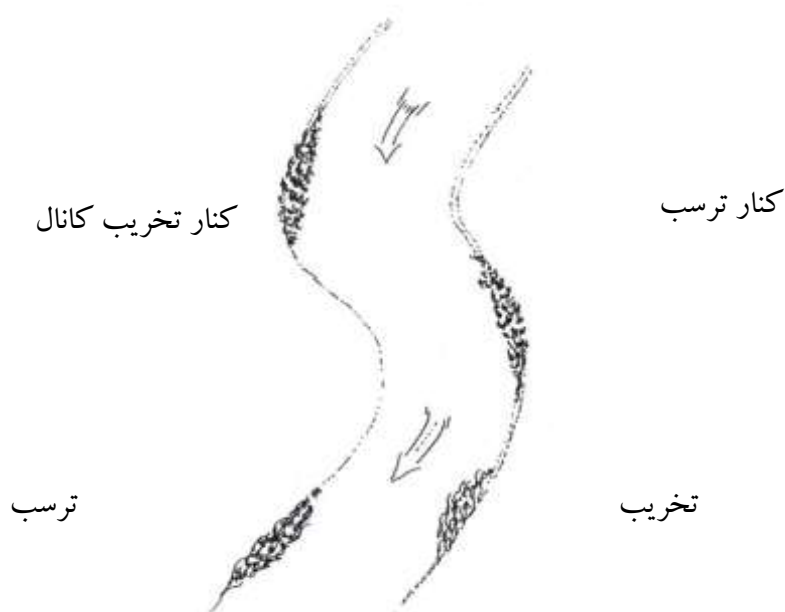


شکل (۳) راپور هایدورلوجیکی صفحات شمال افغانستان. مزار شریف

تأثیرات فیزیکی و کیمیای آب بالای ساختار جیولوجی بستر و جناح کانال نهرشاهی (سوفوزی کیمیای و میخانیکی)

در امتداد مسیر کانال نهرشاهی بخصوص در ساحات دهدادی، پشت باغ، بابه یادگار و شیرآباد در قسمت های مجرای وسطی و تحتانی کانال کچ و پیچ ها به مشاهده میرسد. که معمولاً بنام میاندار یاد می کنند. در بسیاری موارد سمت جریان کانال نهرشاهی در اثر برخورد با موانع از قبیل تودها ریگ قسمت های لفزیده کنار کانال و امثال آن مسیر اصلی حرکت قدری انحراف نموده جریان آب از حالت مستقیم فشار آب را متوجه یکی از کناره های کانال ساخته که در نتیجه آن فعالیت تخریباتی آب در کنار مذکور رو به فزونی نهاده برعکس در کنار مقابل آن فشار و سرعت آب کاهش یافته فعالیت ترسباتی به مشاهده میرسد.

شکل (۴) تأثیرات فیزیکی و کیمیاوی آب بالای ساختار جیولوژی بستر و جناح کانال نهرشاهی (سوفوزی کیمیاوی و میخانیکی)



به اساس مطالعات که در مسیر کانال نهرشاهی صورت گرفت یکی از عوامل عمده ضایعات آب و تخریبات بستر و جناح کانال نهرشاهی بروز عملیه سوفوزی های کیمیاوی و میخانیکی می باشد. طوری که بمشاهده رسید. در مناطق دهدادی، پشت باغ و قسمتی از فارم زراعتی نظریه معلومات که از طرف جیولوج ها ارائه گردید. و نظریه معلومات که از طرف محقق (توسط شورف حفر شده نمبر ۷) جمع آوری گردیده در این مناطق رسوبات سطحی بستر و جناح کانال را معمولاً پارچه سنگ ها باریک های گل تشکیل میدهد. که این حالت از یک طرف نظریه قابلیت نفوذ پذیری و فلتريشن خوب احجار باعث نفوذ آب وضایعات آب میگردد و از طرف دیگر امکانات خوب برای پروسه ها و عملیات سوفوزی می باشد. طوری که این مناطق بخصوص در بستر دریا شروع از منطقه دهدادی تا قسمت های نساجی مزار شریف پروسه های سوفوزی عملاً به مشاهده رسیده. در اثر فعالیت جریان آب گل ها و بعضاً جغل ها دیده دانه همراه باریک بستر دریا تخریب گردیده ومنتقل شده اند.

و در تحت آن جغل سنگ های بزرگ دانه موقعیت داشته که سوفوزی را میتوان مشاهده کرد. در بعضی حالات در مسیر کانال خلاء و درز های که به اثر سوفوزی بوجود آمده نفوذ آب بمقدار قابل ملاحظه الی به طبقات پایانی صورت میگردد به نظر محقق در چنین حالات درز ها و خلاء ها توسط رسوبات تحکیم گردد.

از آنجائیکه یکی از جهات عمده کار محقق جلوگیری از ضایعات آب و مبارزه عملیه پروسه های طبیعی باعث ضایعات فلتري و تخریبات کانال می شود. تدابیر پیشنهادی محقق در مورد جلوگیری از بروز

سوفوزی و تخریبات آن سمنت تیشن احجار حفره ی و درز دار که در خلاء های خود دارای مواد پارچه ی می باشد. هکذا در مورد جناح های کانال که تحت عملیه های شتشو تخریب و داخل کانال می لغزند تحکیمات اساسی جناح ها را ضرور می شمارد که در پیشنهادات بطور مشخص ارائه می گردد.

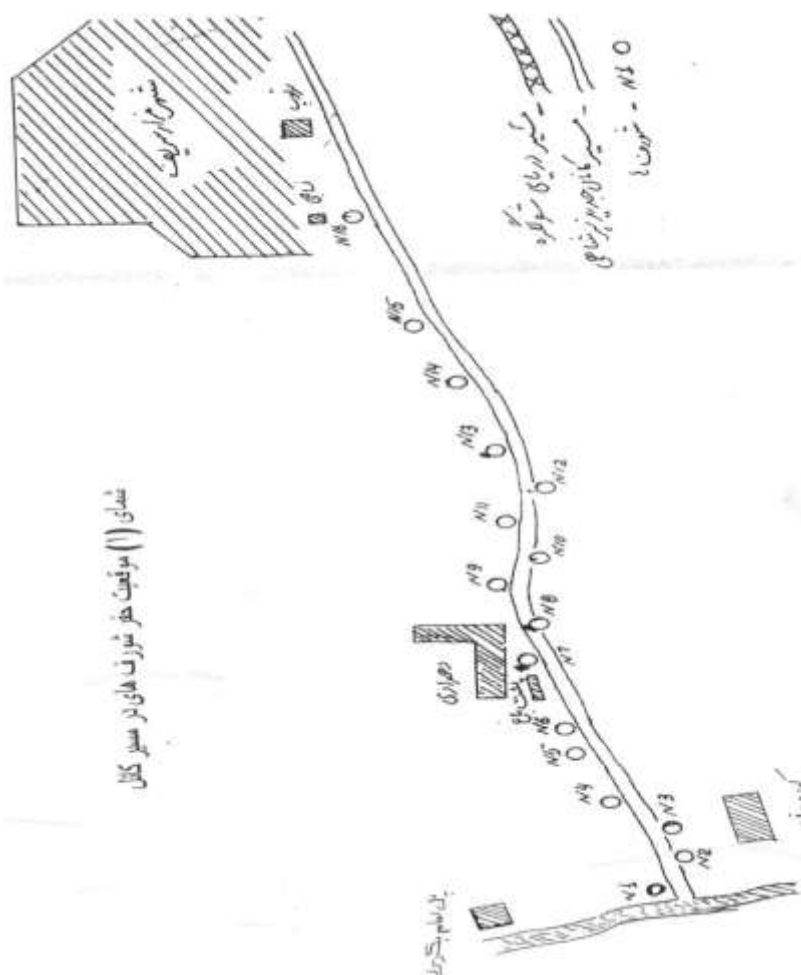
تحقیقات اختصاصی تحلیل و تذکر کمبودی ها و طرق بیرون رفت از مشکلات

محقق بخاطر نیل به هدف نهائی یعنی جلوگیری از ضایعات آب در کانال نهرشاهی مبارزه علیه انواع تخریبات عمقی بستر و جناح های کانال ناشی از جریان و حفاظت خانه های مسکونی و زمین های زراعتی جوار کانال زمان آب خیزی و تقسیماتی عادلانه آب برای مستحقین در طول مسیر کانال و در نهایت امر اکتفای آب بخاطر سرسبزی بخصوص قسمت های جنوب شرق مزارشریف بایک مقدار از مواد و معلومات که خود عملاً مشاهده نموده سعی کرده است از متخصصین جیولوج در رابطه به مشخصات جیوانجنیری ولیتولوجی و هایدورجیولوجیکی ساحه مسیر کانال مشوره های لازم و معلومات ضروری را ضمیمه نموده تحقیقاتی اختصاصی و کار های عملی ساحوی را با اجرای نیولر کاری کف کانال در مسیر حفره نمودن شورف های تحقیقاتی تعیین فلتریشن و نفوذ پذیری رسوبات سطعی را انجام داده است. که پروسه کاری و نتایج آن ذیلاً ارائه می گردد.

نتایج بدست آمده از پروسه تحقیقاتی و نیولر کاری کانال متذکره که در قسمت غربی فابریکات کود و برق تا فابری که نساجی مزار شریف انجام یافته در جدول نمبر (۱) درج گردیده است.

جدول شماره (۱) نتایج نیولر کاری کانال از فابریکات کود و برق الی نساجی مزارشریف:

ردیف	کف کانال دریافت اول (m)	کف کانال دریافت دوم (m)	فاصله از منبع تغذیه دریای شولگره (m)	عمق کندن کاری نظر به دریافت اول	عمق کندن کاری نظر به دریافت دوم	ارتفاع زمین (m)	تفاوت کف کانال در نقاط اول
۱	۹۴.۱۸۷	۹۵.۱۶	۶۰۰	۱.۰۱۳	۰.۸۴	۹۶.۰۰	۱
۲	۹۴.۴۷	۹۴.۷۶	۱۰۰۰	۲.۶۳	۲.۳۹	۹۷.۱۵	۲
۳	۹۳.۹۰	۹۴.۳۲	۱۴۴۲	۳.۸۵	۲.۴۳	۹۶.۷۵	۳
۴	۹۳.۱۸	۹۳.۷۶	۲۰۰۰	۱	۰.۴۲	۹۸.۱۸	۴
۵	۹۲.۵۴	۹۳.۷۶	۲۵۰۰	۲.۷۶	۲.۰۴	۹۵.۳۰	۵
۶	۹۱.۸۹	۹۳.۷۲	۳۰۰۰	۳.۶۰۵	۲.۷۴	۹۵.۵۰	۶
۷	۹۱.۳۰	۹۲.۳۰	۳۴۵۹	۴.۳۸	۳.۳۸	۹۵.۵۸	۷
۸	۹۱.۶۱	۹۱.۷۶	۴۰۰۰	۴.۳۸	۲.۲۴	۹۵	۸
۹	۸۹.۷۰	۹۱.۰۵۶	۴۷۰۲	۵.۲۰	۳.۸۴	۹۴.۸۰	۹
۱۰	۸۸.۷۱	۹۰.۲۹	۵۴۶۷	۳.۷۹	۲.۲۱	۹۲.۵۰	۱۰
۱۱	۸۷.۸۳	۸۴.۶۰	۶۱۵۸	۲.۶۷	۰.۴	۹۰.۵۰	۱۱
۱۲	۸۶.۷۴	۸۸.۷۶	۷۰۰۰	۳.۶۶	۰.۶۴	۹۰.۴۰	۱۲
۱۳	۸۵.۹۴	۸۸.۱۶	۷۶۰۴	۴.۶۵	۲.۴۵	۹۰.۶۰	۱۳
۱۴	۸۴.۹۴	۸۷.۳۶	۸۳۹۸	۲.۳۶	۰.۰۶	۸۷.۳۰	۱۴
۱۵	۸۴.۲۱	۸۶.۸۵	۸۹۹۱	۲.۷۶	۰.۱۵	۸۷	۱۵
۱۶	۸۳.۱۴	۸۶.۱۲	۹۶۳۹	۲.۱۱	۰.۶۷	۸۵.۴۵	۱۶
۱۷	۸۲.۵۴	۸۵.۵۰	۱۰۲۵۹	۳.۰۹	۰.۱۳	۸۵.۶۳	۱۷
۱۸	۸۱.۷۴	۸۴.۸۸	۱۰۸۸۰	۳.۷۱	۰.۵۷	۸۵.۴۵	۱۸
۱۹	۸۰.۱۸۴	۸۴.۱۸	۱۱۵۷۰	۵.۴۶	۲.۱۲	۸۶.۳۰	۱۹
۲۰	۷۹.۹۸	۸۳.۵۱	۱۲۲۴۹	۳.۶۶	۰.۱۳	۸۳.۶۴	۲۰
۲۱	۷۹.۱۸	۸۲.۸۹۸	۱۳۰۳۶	۳.۳۶	۰.۳۵	۸۲.۵۴	۲۱
۲۲	۷۸.۴۳	۸۲.۳۱	۱۴۴۴۹	۴.۱۹	۰.۳۱	۸۲.۶۲	۲۲
۲۳	۷۷.۶۲	۸۱.۶۷	۱۴۰۸۹	۵.۶	۱.۵۴	۸۳.۲۱	۲۳
۲۴	۷۶.۹۱	۸۰.۱۲۷	۱۴۶۳۳	۶.۹۷	۲.۷۵	۸۳.۸۸	۲۴
۲۵	۷۶.۰۶۷	۸۰.۴۷۵	۱۵۲۸۵	۵.۴۴	۱.۰۳۵	۸۱.۵۱	۲۵
۲۶	۷۵.۷۹	۸۰.۲۶	۱۵۵۰۰	-	-	۷۱.۹۰	۲۶



به مقصد مطالعه دقیق تر ساختمانهای جیولوژیکی و اخذ نمونه ها با حفظ ساختمانهای طبیعی و میزان رطوبت مستلزم به حفره شorf ها است. شیمای موقعیت شorf ها تحقیقاتی ومسیر کانال جدید. بنا براین به منظور تحقیق اهداف متذکره بالای مسیر کانال نهر شاهی الزامی به (۲۶) حلقه شorf ها حفر گردیده. که مشخصات مکمل درج جدول نمبر(۲) تعیین موقعیت تثبیت عمق وفاصله شorf های تحقیقاتی از آغاز کانال (منبع تغذیه)

جدول شماره (۲)

نمبر شورف های تحقیقی	عمق شورف های تحقیقی به M	فاصله از منبع تغذیه (دریای شولگر) به m	فاصله بین شورف ها به m	موقعیت شورف های تحقیقی
N-1	۳	۶۰۰		غرب کود و برق فرورفتگی جوار دریا
N-2	۳.۵	۱۰۰۰	۴۴۰۰	جوار دریا
N-3	۴	۱۴۴۲	۴۴۲	ساحه مدیریت ترانسپورت کود و برق
N-4	۲	۲۰۰۰	۵۵۸	جوار زمین کندنکاری
N-5	۳	۲۵۰۰	۵۰۰	داخل منطقه کندنکاری شده
N-6	۴	۳۰۰۰	۵۰۰	قریه نوآباد پشت باغ مقابل پایه برق
N-7	۵.۵	۳۴۹۵	۴۹۵	جوار دهدادی مقابل درختان توت
N-8	۵.۵	۴۰۰۰	۵۰۵	کنار فارم زراعتی
N-9	۶	۴۷۰۲	۷۰۲	جوار گنبدهای فرقه ۸۱ پیاده
N-10	۵	۵۴۶۷	۷۶۵	مقابل پوهنتون نظامی اسلامی اسبق
N-11	۴	۶۰۱۶	۵۴۹	مقابل قومندانی هوایی
N-12	۳.۵	۷۰۰۰	۹۸۴	جوارهای قومندانی هوایی ولوای ۹۸ گارد
N-13	۶	۶۷۰۰	۶۰۰	جوار پسته اخیر فرقه ۱۸
N-14	۵ و ۳	۸۰۴۰	۴۴۰	جوار شاول کهنه
N-15	۴	۸۰۹۱	۵۱	مقابل باغ نوآباد جوار تپه
N-16	۳	۹۰۶۴	۹۷۳	نزدیک نساجی مزارشریف

تحقیقات جیولوجیکی پروفیل کانال

به مقصد مطالعات کانال به طول ۱۵.۵ کیلومتر و تحکیمات بستر و جناح های آن از جنوب غرب به شمال شرق امتداد دارد نیاز به حفر چندین حلقه شورف های تحقیقاتی را داشت تا مسیر کانال از نقطه نظر درز داری و رسوبات متشکله مشخص شود. از مطالعه نمونه های اخذ شده از شورف ها چنین به نظر میرسد که بیشترین قسمت طبقات سطحی فوقانی به امتداد نمبر (۹) قسمت تحتانی رسوبات کلی به ضخامت اعظمی ۳.۵ متر و حداقل آن ۰.۴ متر تشکیل میدهد. قسمت تحتانی رسوبات مذکور را اکثراً جگله سنگ ها در بر می گیرد که در بعضی از قسمت ها مثلاً بین شورف های نمبر ۷ و ۸ کانگولومیرات ها ریگ های گلداری و در فاصله بین شورف های ۱ و ۳ نیز کانگولومیرات ریگ های گلداری اختیار کرده اند.

همچنان در بین رسوبات کلی بین شurf های ۱۲،۱۰،۹،۷ عدیسه های ریگلداری و ریگ های میده دانه دیده میشود. که ضخامت آن ها تا ۱۰ سانتی متر به طول (۱-۲) کیلومتر قرار دارند. بدین ترتیب فاصله بین شurf های نمبر ۷۲ دو عدیسه دیگری به ضخامت اعظمی ۱ متر و حداغری ۰.۴ متر و طول ۲.۴ کیلومتر گل های ریگلداری سرخ رنگ که ۳۰٪ آنرا جل ها تشکیل میدهد. به مشاهده می رسد. از شurf های نمبر ۶ تا ۱۰ به طول ۱.۶ کیلومتر جغله سنگ ها رسوبات فوقانی را تشکیل می دهد که بین شurf های نمبر ۱۰ و ۱۲ ناپدید میگردد ضخامت اعظمی این جغله ها بیشتر از ۳ متر می باشد که ضخامت آن به سمت شمال شرق کاهش یافته بالاخره در شurf نمبر ۱۱ و ۱۰ ناپدید می گردد.

قسمت تحتانی رسوبات مذکور را طبقه گلی تشکیل میدهد. از شurf نمبر ۱۰ با از بین رفتن جغله سنگ ها از نمبر ۱۱ تا ۱۶ به صورت مکمل باز گردیده است. ضخامت آن از (۵.۳ - ۰.۵) متر در تغییر است. در قسمت تحتانی این طبقه کانگومیرات ها بصورت اعظمی در چاه نمبر ۱۰ الی ۴ متر میرسد.

در قسمت اخیر پروفیل فاصله بین حفره های ۴ و ۱۶ اساس کانگومیرات ها دو باره رسوبات گلی تشکیل داده است که ضخامت برهنه شده آنها به صورت متوسط به (۱) متر می رسد. تمام رسوبات فوق الذکر دارای عمر چهارمی معاصر بوده و احتمال فلتریشن کانگومیرات ها موجود است. در قسمت های که کانال از بین کانگومیرات ها عبور می نماید. احتمالات جذب آب ها نه تنها در بستر کانال بلکه جذب جانبی نیز به وقوع می پیوندد. از اینرو به خاطر جلوگیری از ضایعات آب مستلزم به تحکیمات موضوعی دارد. در صورتی که کانال از بین طبقات کلی عبور نماید، در آن صورت احتمالات فلتریشن ضعیف بوده طوری که مطالعه شد کانگومیراتها به شکل پاشان بوده و سمنت نشده قرار دارند. و بنابراین احتمال لغزش قسمت های جانبی کانال متصور است.

نسبت عدم موجودیت لابراتوار و دسترسی به وسایل لابراتوارساحوی ضریب فلتریشن به صورت درست تعیین شده نتوانست ولی ارزیابی و محاسبه تقریبی فلتریشن از طریق روش پرکاری شurf ها به وسیله آب ها اندازه گیری پایین آمدن سطح آب ها در شurf هایی که دارای قطر ۷۰ تا ۸۰ سانتی متر اند تحقق یافت. تجربه نشان داد که در شurf نمبر ۵ سطح آب در ظرف ۱۵ دقیقه به اندازه ۲۷ سانتی متر و در شurf نمبر ۶ در طی ۱۵ دقیقه ۶۰ سانتی متر پایین آمد. باید متذکر شد نمونه های که از شurf ها (حفره ها) به ترتیب اخذ گردیده که نتایج آن بعد از مطالعه و تحقیقات همه جانبه درج جدول نمبر ۳ گردیده است.

جدول شماره (۳) دریافت نمونه ها از شورف ها (حفره ها)

نمبر شورف ها (حفره ها)	فاصله موقعیت اخذ نمونه ها	نوع رسوبات	ملاحظات
شورف نمبر ۲	از عمق ۳.۵ متر	گل های جفله دار	
	از عمق سطح فوقانی	گل	
شورف نمبر ۳	از عمق ۱ متر	گل های ریگی با ۳۰ فیصد جفله	
	از عمق ۳ متر	جفله ها با سمند ریگ های گلی به اندازه ۵.۳ سانتی متر میده دانه	
فاصله میان شورف ۴ و ۵		گل ها	
شورف نمبر ۴	سطح فوقانی رسوبات	جفله با ۴۰ فیصد ریگ های گلی	
	از عمق ۱ متر به بعد	گل	
شورف نمبر ۶	سطح فوقانی	جفله سنگ های قسماً سمند شده از گل های ریگی	
شورف نمبر ۷	سطح فوقانی	گل	
شورف نمبر ۸	سطح فوقانی	ریگ گل دار	
	از عمق ۱.۴ متر		
	از عمق ۳.۷ متر	جفله های ریزه دانه تا بزرگدانه با سمند ها و ریگ های گلی جسامت دانه ۸.۱۵ سانتی متر و بزرگتر از آن تشکیل می دهد	
شورف نمبر ۹	سطح فوقانی	گل	
شورف نمبر ۱۰	نمونه اول در عمق ۸۰ سانتی متر	گل	

در کارهای ساحوی از روش تعیین ظرفیت فلتريشن استفاده گردیده که مکث برآن نمایم
 تیوری معاصر حرکت آبهای زیر زمینی با استفاده از قانون دارسی اساس گذاری گردیده و توسط فورمول ذیل
 ارایه میگردد.

$$Q = K_f \cdot F \frac{H}{I} = K_f \cdot F \cdot I$$

در فورمل فوق Q - مقدار آب فلتري شده در واحد زمان M³/day

$K\phi$ - ضریب فلتريشن در M³/day

F - ساحه مقطع عرضی جریان آب به M²

ΔH تفاوت فشار آب به M

I - طول خطالسير فلتريشن به M

و یا $v = \frac{Q}{F}$ نشان بدهیم یعنی v را به سرعت فلتريشن $\frac{Q}{F}$ تقسیم کنیم و f هرگاه دو طرف معادله را به ساحه

$$v = K_f I$$

معادله نشان میدهد که در صورت حرکت لومیناری سرعت فلتريشن متناسب به گرادیانت I فشار می باشد

هرگاه $I=1$ قبول کنیم معادله $v = K_f I$ شکل ذیل را به خود می گیرد.

$$v = K_f$$

در صورتی که گرادیانت فشار $I=1$ باشد ضریب فلتريشن مساوی می شود به سرعت فلتريشن در این حالت

واحد اندازه گیری سرعت حرکت آب یعنی: $CM/CEK^M/day$

سرعت فلتريشن با جریان لومیناری در فورمول $v=Q/F$ جوابگوی سرعت واقعی آب در احجار نمی باشد بخاطری که در فورمل کمیت F مبین تمام احجار فلتر کننده می باشد ولی آب طوری که معلوم است حرف از یک قسمت قطع عبور می کنند که در ساحه خلاها و درزها را در بر دارد ازین رو کمیت ظاهری است V با در نظر داشت منفذداری خاک تعیین می گردد

$$V = \frac{Q}{Fn}$$

در اینجا n منفذداری خاک به فیصد

از نقطه نظر هایدروجیولوجی و فورمل های مربوط به تعیین نفوذپذیری احجار و کمیت آن که توسط ضریب فلتريشن ارائه می شود. صورت گرفته است. لازم به تذکر است که برای دریافت کمیت وسطی ضریب فلتريشن از جدول (۴) استفاده می گردد.

جدول نمبر (۴) ضریب فلتريشن گرونت

احجار	$K_f, m/day$
گل ریگلداری	۰.۰۰۵ کمتر
گل جفله ای و گل ریگی	۰.۱-۰.۵
خاک های لوش	۰.۰۵-۰.۵
ریگ بخار رسیده	۰.۵-۱
سنگ های ریز دانه	۱-۵
جفله سنگ جسامت متوسط	۵-۲۰
جفله سنگ درشت دانه	۲۰-۵۰
جفله های ماشین شده و سنگریزه ها	۵۰-۱۰۰
سنگ های خورد دانه	۱۰۰-۱۰۰۰

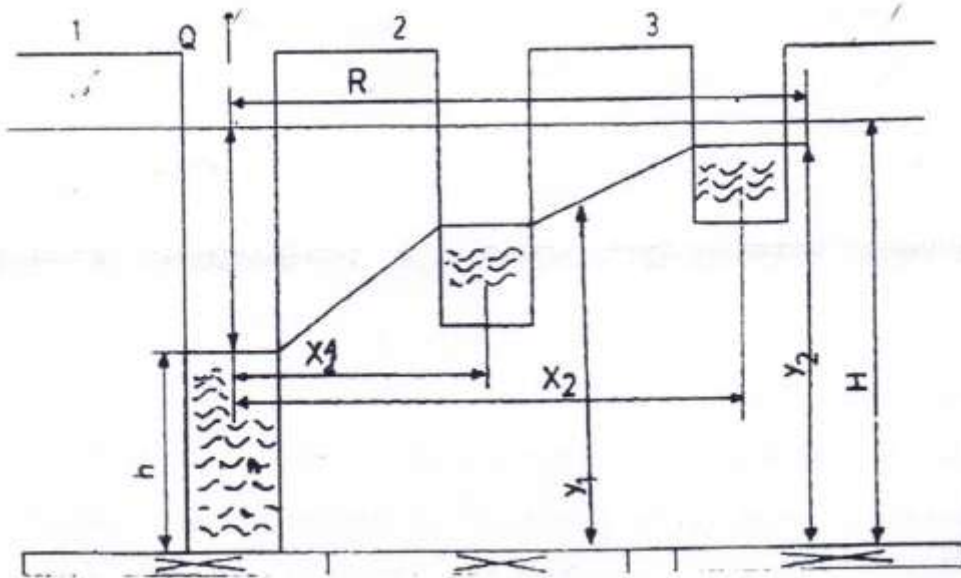
ضریب فلتريشن احجار نظر به مشخصات نفوذ پذیری آنها متفاوت است به طور مثال جفله سنگ ها را ی ضریب فلتريشن $(K_f > 1m/day)$ بوده و دارای نفوذ پذیری خوب می باشد، خاک ها و احجار از قبیل، ریگهای گلداری و سایر ریگ ها دارای ضریب فلتريشن $(K_f = 0,001m/day)$ به احجار نیمه نفوذ پذیر و گل های دارای کمیت ضریب فلتريشن $(K_f = 0,001m/day)$ به احجار نفوذ پذیری خراب تعلق می گیرند.

در موارد خاص برای تعیین دقیق تر ضریب فلتريشن روش زیر متداول است.

روش ساحوی امکانات آنرا فراهم میسازد تا ضریب فلتريشن را در شرایط موقعیت طبیعی طبقات احجار بدون آنکه خصوصیات ساختمانی- تکسجری تغییر بخورد تعیین کرد. تجارب نشان داده است که استفاده از میتود ساحوی خیلی ها مؤثر است.

در صورتی که احجار خشک باشد زودتر از همه از میتود پیشنهادی پروفیسور بولدريوا.ا.ک (برای جغله سنگها ریگ و غیره احجار درز دار) استفاده میگردد. طوری که:

آب ریخت را می توان در یک شورف و یا چندین شورف انجام داد. البته یکی از شورفها را بشکل تجربوی و شورفهای دیگر بشکل مشاهداتی مورد تحقیق قرار گرفته تعییرات سطح آب ریخت شده در شورف را مورد نظر تعیین می گردد.



شکل (۵) تعیین ضریب فلتريشن در شرایط ساحوی بطریقه آب ریخت

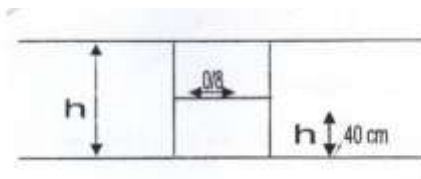
۴- مقدار آب Q که در شورف تا سطح S ریخت شده و مربوط ظریب فلتريشن احجار و فاصله پایین آمدن سطح آب R می باشد در صورت آبريخت در ضخامت مورد تحقیق کمیت ضریب فلتريشن K_f بدست میاید وسطی می باشد.

جهت محاسبه کمیت K_f از فورمول ذیل استفاده صورت می گردد.

$$K_f = Q \frac{1}{\pi} \frac{L_n X_2 - L_n X_1}{Y_2^2 - Y_1^2}$$

از فرمول فوق Q آب مصرف شده ریخت شده در شورف تجربوی که همیشه سطح آن رو به کاهش است. μ^3/day $X_2, X_1 \dots M$ فاصله بین دو چاه مشاهداتی از چاه تجربوی $Y_2, Y_1 \dots M$ موقعیت سطح آب در چاه مشاهداتی به M

محقق زمان تحقیقات در ساحه متذکره از روش آب ریخت بداخل شورفها و اندازه گیری ضایعات سطح آب بوسیله جانبی شورفها و فرش شورفها نظر به زمان تعیین و تحت آزمایش قرار داد که ذیلا ارایه می گردد.



شکل (۶) شورف تحقیقاتی در روش ابریزی در شورف

زمان تحقیق - $T=60\text{min}$

ارتفاع سطح آب داخل شورف $h=40\text{cm}$

قطر شورف $d_{sh}=0.8\text{m}$

برای تعیین ضریب فلتريشن معمولاً از فرمول (خارین زاماریت) استفاده به عمل می‌آید.

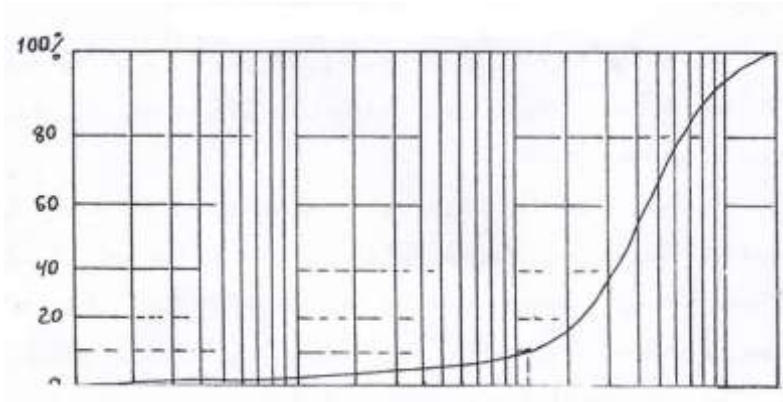
$$K_f = 1500d_{10}^2, m/day$$

در فرمول فوق:

(d_{10}^2) - قطر حقیقی (فعال) به میلی متر که نظر به گراف (۱) ترکیب گرانولومتریکی تعیین می‌شود که در محور عمودی سیستم کار دینات فیصد ترکیب ذرات و در محور افقی قطر اصغری درج می‌گردد که برای حل مسئله معمولاً $(d_{10}^2 = 0.15)$ قبول می‌گردد و با در نظر داشت این قیمت و بعد از اخذ لوگاریتم درج می‌گردد.

هرگاه قیمت (d_{10}^2) در فرمول وضع شود:

$$K_f = 1500 \times 0.0225 = 33. m/day$$



گراف (۱) منحنی ترکیب گرانولومتریک

با در نظر داشت شرایط در ساحه، ارتفاع سطح آب ریخت شده به داخل شورف $(h=40)$ است. چون از این که شکل شورف یک استوانه است، بنابر این داریم:

$$v = \frac{\pi d^2}{4} \times h \dots \dots \dots (6)$$

در این جا h ارتفاع سطح آب ریخت شده داخل شورف $h=40\text{cm}$ و یا $h=0.4\text{ m}$ و d_{sh} - قطر شورف که $d=80\text{m}$ یا $d=0.8\text{m}$ است.

پس داریم:

$$V = 3.14 \times (0.8)^2 / 4 \times 0.4 = 3.14 \times 064 / \times 0.4 = 0.8034 / 4 = 0.20096\text{cm}$$

$$1m^3 = 1,000,000 = 10^6 Cm^3$$

پس داریم:

$$V = 0.2009m^3 = 200960cm^3$$

چون حجم آب شورف مساوی است به مقدار آب فلتر شده ($V = QH_2O$) است.
و زمان فلتر شده آب در شورف ($t=60min$) است.

پس داریم:

$$Kf = Q/t = 200960 / 60 = 3349cm/min$$

$$Kf = 0.003349 \cdot 1440 = 4.2 m^3/day$$

مناقشه:

آیا حفر مسیر جدید برای کانال نهرشاهی به منظور جلوگیری از ضایعات آب امکان دارد.
از آن جایی که در مسیر کانال نهرشاهی نظر به مطالعات دقیق که صورت گرفته، احجار سطحی به سه ساحه با نفوذ پذیر زیاد، نیمه نفوذ پذیر و کم نفوذ پذیر تقسیم گردیده ایجاب آن را می نماید تا از یک طرف به خاطر جلوگیری از ضایعات و از طرف دیگر جلوگیری از مصارف مالی زیاد اقتصادی بودن پروژه پیشنهاد می گردد. تا تحقیقات در بستر و جناح های کانال صورت گیرد و نظر به مصارف هنگفت مالی حفر جدید کانال نهرشاهی امکان پذیر نمی باشد.

آیا با تحکیمات بستر و جناح های کانال امکانات جلوگیری از ضایعات آب میسر می شود.
بعد از تحقیقات و مطالعات همه جانبه از آغاز سربند کانال به فاصله ۴ کیلومتری بستر و جناح کانال به صورت پخته تحکیمات صورت گیرد. البته میتوان بستر کانال را توسط کانکریت و یا آهن کانکریت و یا تحکیمات توسط صفحه های پولیمیر (پلاستیک) تحکیم نمود امکانات جلوگیری از ضایعات آب در کانال نهرشاهی بوجود می آید.

دهنه، درک و غولبه ها در مقدار ضایعات آب تأثیر دارد. از آغاز کانال یعنی شروع از عقب فابریکات کو و برق تماماً مجرا ها درک ها و جوی های فرعی که برای مستحقین با اندازه زمین های زراعتی شان سهمیه آب تعیین گردیده به طور پخته اعمار شود تا به سؤ استفاده آب خارج از سهمیه شان مبادرت نوزند. که تحکیمات متذکره در مقدار آب که به شهر می رسد تأثیر گذار است.

نتیجه و پیشنهادات

کانال نهرشاهی از سربند کود و برق مزارشریف شروع الی نواحی جنوب شهر مزار شریف ادامه دارد. طول این کانال از منبع الی شهر ۱۵.۵ کیلومتر، عرض آن چهار متر می باشد.

این کانال بصورت اساسی جهت آبیاری وزمین های جوار مسیر کانال الی گورمار مورد استفاده قرار می گیرد. کثرت نفوس و توسعه شبکه شهری مزار شریف در شرایط فعلی بسنده و کافی نمی باشد. نهرشاهی رول اساسی را در سرسبزی شهر و حومه آن بازی می نماید ولی نسبت خشکسالی اخیر مقدار آب فعلی نمی تواند جوابگوی شرایط فعلی شهر باشد. زیرا اکولوژی مناسب صرف در صورتی تأمین شده می تواند که آب کافی در شبکه شهری موجود باشد. از جانب دیگر نسبت نبودن سیستم منظم کانالیزاسیون در شبکه شهری

باعث آلوده شدن محیط زیست گردیده که روی این ملحوظ لازم است تاسیستم جدید کانالیزاسیون نیز برای شبکه شهری هرچه عاجل زیردست گرفته شود تا کثیف شدن محیط زیست جلوگیری به عمل آید. پس گفته می توانیم که سرسبزی و حومه آن آب کافی ضرورت دارد و هم برای سیستم جدید کانالیزاسیون به آب لازم اشد ضرورت احساس می گردد.

البته آب فعلی نهرشاهی کافی وپسند نمی باشد زیرا در کانال فعلی ضایعات آب در مسیر راه سربند کود و برق الی مزار شریف بسیار زیاد است. ضایعات آب هم در بستر هم در جناح و هم تبخیر وجود دارد. اکثرا در ممالک پیشرفته برای انتقال آب به شبکه شهری از سیستم پاپلین استفاده به عمل می آید. که ضایعات در مسیر راه وجود ندارد. اگر به مسیر کانال فعلی نظر به تحقیقات انجام شده هایدورجیولوژیکی نظر اندازی گردد، چنین معلوم می شود که ضایعات آب در مسیر کانال زیاد بوده زیرا قابلیت نفوذپذیری احجار بستر کانال نهرشاهی با خصوص شروع از سربند کانال در ساحه کود و برق دهدادی که این ضایعات تا اندازه ای می توانند منبع تغذیه اساسی طبقات آبدار ساحه مزار شریف را تشکیل دهد.

در پروسه تحقیقات به منظور مطالعات دقیق گرونت های سطحی مسیر کانال تعداد متعدد شurf ها به عمق از ۳ متر و در بعضی نقاط به عمق تا ۶ متر حفر گردیده با آبریزی در این شurf ها درباره ضریب نسبی فلتريشن و مشخصات لیتولوژیکی ساحات جداگانه مسیر کانال معلومات ضروری حاصل گردید که معلومات حاصله در بخش تحت عنوان تحقیقات جیولوژیکی پروفیل کانال مفصلاً ارائه گردیده است. قابل یاد آوری است در جریان تحقیقات به خاطر مطالعه ریف مسیر کانال به خصوص دریافت تفاوت کف کانال مطالعات نیولرکاری نیز صورت پذیرفته است.

محقق با جمع بندی شده هر بخش بایکدیگر به چنین نتیجه می رسد که :

۱- در مسیر کانال شروع از سربند یعنی در ساحات کود و برق و منطقه دهدادی تا قسمت پشت باغ وجوار فارم زراعتی شurf نمبر ۷ رسوبات سطحی بستر کانال را معمولاً جغله سنگ ها، گل ریگلداری تشکیل میدهد که قابلیت نفوذ پذیری فوق العاده زیاد بوده و ضایعات بیشتر آب صورت می گیرد. همچنان بنابر موجودیت جغله با ۴۰٪ ریگ گلی در جناح های کانال در صورت مرطوب شدن، امکان لغزش و جناح پیش بینی می گردد. این فاصله از آغاز سربند تا فارم های زراعتی حدود ۴ کیلومتر مسافه را احتوا می نماید.

۲- شروع از ساحه فارم زراعتی در مسیر کانال با نزدیک شدن به طرف جنوب مزارشریف طبقات سطحی جغل دار رو به کاهش گردیده به احجار دوره چهارمی گل ریگلداری تا اعماق سه متری و عمیق تر آب را نسبت به ساحه کود و برق مناطق غرب دهدادی کم می سازد. که این منطقه در مسیر کانال فاصله بین کنار فارم زراعتی (شurf) تا مقابل پوهنتون نظامی اسلامی (شurf نمبر ۱۰) را احتوا می کند. که فاصله آن به ۳ کیلومتر می رسد.

۳- در مناطق جنوب شرق دهدادی و ساحات جنوب غرب مزارشریف در مسیر کانال طبقات سطحی مشتمل از احجار گلی ریگلداری با مقدار کم جغل به احجار گلی و در بعضی از قسمت ها به کمی ریگهای نیمه سمنت شده تعویض گردیده که این تسلسل تا نساجی مزارشریف (شurf نمبر ۱۶) و به امتداد مسیر کانال به طرف شرق ادامه پیدا می کند. که موجودیت رسوبات گلی ضریب فلتريشن را به مراتب کاهش داده نفوذ

پذیری خراب طبقات را وانمود ساخته از ضایعات آب جلوگیری می‌کند. که این فاصله حدود ۸ کیلومتر و بیشتر مسیر کانال را در بر می‌گیرد.

محقق با ارائه نتایج فوق به استناد مواد جمع آوری شده امکانات تغییر مسیر کانال نهرشاهی را بعید دانسته و اتخاذ تدابیر اضافی به منظور جلوگیری از ضایعات آب پیشنهاد می‌نماید که:

۱- حفر مسیر جدید کانال نهرشاهی به منظور جلوگیری از ضایعات آب غیر اقتصادی پنداشته می‌شود.

۲- چون در مسیر کانال نهرشاهی نظر به مطالعات دقیق که صورت گرفته، احجار سطحی به سه ساحه با نفوذ پذیر زیاد، نیمه نفوذ پذیر و کم نفوذ پذیر تقسیم گردیده ایجاب آن را می‌نماید تا از یک طرف به خاطر جلوگیری از ضایعات و از طرف دیگر جلوگیری از مصارف مالی زیاد و اقتصادی بودن پروژه پیشنهاد می‌نماید که :

۳- از آغاز سربند کانال به فاصله ۴ کیلومتری بستر و جناح کانال به صورت پخته تحکیمات صورت گیرد. البته میتوان بستر کانال را توسط کانکریت و یا آهن کانکریت ویا تحکیمات توسط صفحه های پولیمیر (پلاستیک) تحکیم نمود.

۴- از ساحه فارم زراعتی به امتداد سیر کانال تا منطقه پوهنتون اسلامی اسبق (قول اردوی شاهی) که فاصله ای حدود ۳ کیلومتر را احتوا می کنند. بستر کانال تحکیمات تپک کاری گردیده صرف در این فاصله به تحکیمات جناح های کانال توجه مبذول گردد. با اعمار دیوار های استنادی با تحکیم توسط فرش جغل و یا تحکیمات توسط کابیون به صورت گیرد.

۵- در ادامه مسیر کانال بعد از ساحه ۷ کیلومتری تا نساجی مزارشریف و ادامه آن سمت نهرتوپ (مناطق جنوبی شهر مزارشریف) مشخصات لیتولوجیکی بستر و جناح های کانال به کتگوری نفوذ پذیری کم احجار تعلق داشته، ایجاب آن را می کند تا صرف به تپک کاری اکتفا نموده. جناح های کانال را یا بصورت پخته کاری یا توسط دیوار های استنادی توسط فرش جغل ویا توسط کابیون ها استحکام بخشید.

۶- از آغاز کانال یعنی شروع از عقب فابریکات کو وبرق تماماً مجرا ها درک ها و جوی های فرعی که برای مستحقین با اندازه زمین های زراعتی شان سهمیه آب تعیین گردیده بطور پخته اعمار شود تا به سؤ استفاده آب خارج از سهمیه شان مبادرت نوزند.

فهرست مآخذ

- ۱- سالونین، ب، ن. (۱۹۶۲). کتاب راهنما جهت پروژه سازی و برنامه کاری چاه های آب. چاپ نيدر، شهر مسكو
- ۲- مشكين، ل. پ. (۱۹۶۷) راپور هایدرولوجيكي صفحات شمال افغانستان، شهر مزار شريف.
- ۳- سيدينكو، و و (۱۹۷۰) اساسات هایدورلوجی و جیولوجی انجنیری چاپ نيدر شهر مسكو
- ۴- انانيوب، و، پ و كاروبكين، و، ی. (۱۹۷۳). جیولوجی جیوانجنیری. چاپ مسكو صفحه ۱۳۴-۱۳۸
- ۵- هایدرولیك كانالهای باز. داکتر سيد محمود حسینی و داکتر جلیل ابرشیمی دانشکده مهندسی فردوسی مشهد ۱۳۸۲
- ۶- عبدالله اکبریان. (۱۳۹۳). کتاب طراحی سازه های هایدرولیك كانالها. انتشارات: عمیدی
- ۷- دکتریاثر محمد عزیزی پور. (۱۳۹۴). کتاب سازه های هایدرولیك. انتشارات مدرسان شریف.
- ۸- امیر رضا زراتی، رضا روشن. (۱۳۹۵). کتاب اصول و مبانی طراحی سازه هایدرولیك. انتشارات مدرسان شریف.
- ۹- سادات، سيد مجتبی. (۱۳۹۷) کتاب ماشین و محرکه های هایدرولیك. انتشارات پوهنتون کابل.
- ۱۰- کوریشكو، وا (۱۹۸۲) گزارش نتایج تحقیقات برنامه کاری چاه ها به منظور تامین آب آشامیدنی شهر مزارشريف و اطراف آن. شهر مزارشريف.

11-Simon. A..L (1986) Hydraulics. New York. John willed and sons



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

تأثیر دواهای جلوگیری کننده بارداری بر حجرات معافیتی اندومتريک تخمدان

ترجمه: پوهنوال گل احمد تانیش قاضی زاده

استاد پوهنچی طب پوهنتون بلخ

تقریظ دهنده: پوهنوال محمد اکرم طوفان

چکیده

پیشینه: عدم تنظیم عکس العمل معافیتی به ایجاد آندومتريوز مرتبط است. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر دواهای ترکیبی ضد بارداری خوراکی (COC) متشکل از ethinylestradiol (EE) و desogestrel بر حالت ماکروفاژ، حجرات کشنده طبیعی و حجرات T تنظیم کننده کیست‌های اندومتريوتیک تخمدان است. **روش:** انساج دیوار کیست آندومتريوتیک از زنان مبتلا به آندومتريوز که تحت درمان با COC قرار گرفتند (۲۲ نفر) (یک جدول در روز ۰/۰۳ میلی گرم EE و ۱۵/۱۵ میلی گرم desogestrel به مدت ۲۸ تا ۳۵ روز قبل از جراحی) یا درمان نشده (۲۲ نفر) جمع آوری شد (انساج از جدار کیست اندومتريوتیک در طی سیستکتومی تخمدان لاپاراسکوپی یا لاپاراتومی جمع آوری شدند. ایمونوهیستوشیمی برای فاکتور CD68، anti-CD56، anti-forkhead-winged (FoxP3)، مارکر ماکروفاژها، حجرات کشنده طبیعی و حجرات T نظارتی، به ترتیب بررسی شد. **یافته‌ها:** تعداد متوسط حجرات ضد CD68 مثبت گروه IQR در گروه COC به طور قابل توجهی کمتر از گروه درمان نشده بود (۱۲.۷؛ ۴.۹-۱۹.۳) در مقابل ۴۵.۷ (۲۶.۰-۷۰.۷)، $p < 0.001$). میزان نفوذ بافت حجرات ضد CD56 مثبت در کیست آندومتريوتیک پس از درمان در مقایسه با بافت گروه درمان نشده به طور معنی داری بیشتر بود (۴۲.۹؛ ۲۷.۴-۶۸.۹ در مقابل ۲۵.۳ (۱۴.۱-۳۷.۳)، $p = 0.009$). تعداد حجرات T نظارتی نیز بود به طور قابل توجهی در گروه COC (۶.۳؛ ۲.۸-۱۵.۵) در مقابل ۰ (۰-۱)؛ $p < 0.001$ افزایش یافته است. **نتیجه گیری:** اثرات COC حاوی EE 0.30 میلی گرم به همراه desogestrel 0.15 میلی گرم بر روی سیستم معافیتی بدن با کاهش قابل توجه تعداد ماکروفاژها و افزایش حجرات T کشنده طبیعی و نظارتی نشان داده شد.

واژه‌های کلیدی: پیشگیری از بارداری ترکیبی، آندومتريوز، حجرات معافیتی، ماکروفاژ، حجرات کشنده طبیعی، حجرات T تنظیم کننده.

مقدمه:

اندومتریوز زمانی تشخیص داده می‌شود که بافت آندومتر در خارج از رحم رشد کند. مهمترین نظریه در مورد را سامپسون ارایه کرد وی توضیح داد که این بیماری از برگشت جریان خون در طی چرخه قاعدگی به حفره لگن نشأت می‌گیرد نقص ایمنی است [۱].

یکی دیگر از پاتوژنهای ذکر شده این اختلال علاوه بر عوامل دیگر، از جمله متابلازی کلتومیک، استراحت‌های مولری، گسترش لنفاوی و هماتوزن و حجرات متمایز شده (stem cell) میباشد [2]. سیستم ایمنی نامنظم می‌تواند باعث شروع و پیشرفت آندومتریوز شود. انساج متابولیک برگشت دهنده در حین قاعدگی که با پاسخ ایمنی از اختیار خارج می‌شوند، می‌توانند ساختارهای حفره لگن را متصل کرده و از بین ببرند. آندومتر خارج رحمی پاسخ‌های التهابی را تحریک می‌کند که منجر به ترشح سیتوکین‌های مختلف در انساج، مایع صفاقی می‌شود.

تمام نمونه‌های جمع آوری شده برای بلوک‌های بافتی ثابت شده پarafin ثابت شده برای مطالعات ایمونوهیستوشیمی پس از آن با آنتی بادی CD68 ضد ماوسلونال (کلون PG-M1؛ داکو آنتی بادی؛ دانمارک) به عنوان گیرنده آماده شدند ما از سیستم تشخیص Ultravision Quanto HRP DAB, Thermo Scientific به عنوان آنتی بادی ثانویه استفاده کردیم. تعداد نقاط قهوه ای CD68، CD56 و FoxP3 در ۲۰ میدان مختلف (۲۰۰ × ۲۰۰ μm) برای هر یک از افراد (۲۰ × بزرگنمایی) تحت میکروسکوپ شمارش شدند. تعداد حجرات مثبت محاسبه شده و به عنوان میانگین یا میانگین سلولهای مثبت در هر میلی متر بیان می‌شود. نتایج در هر نمونه بیوپسی، توسط Waiyaput و همکاران تایید شد. مجله تحقیقات تخمدان (۲۰۲۱) ۱۴:۶۶ Page 3 از ۸ ناظر دوم که تاریخ بیمار را نمی‌دانست. تجزیه و تحلیل آماری تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آمار IBM SPSS برای ویندوز، نسخه ۱۹.۰ انجام شد (Armonk, NY: IBM Corp). برای بررسی کلینیکی و جراحی، به طور کلی، از آزمون دقیق Chi-square یا فیشر برای مقایسه متغیرهای دسته بندی شده استفاده شد. برای ارزیابی نتیجه در مواردی که داده‌ها معمولاً توزیع شده اند، از آزمون t-test محصل استفاده شد. در غیر این صورت، آزمون Mann-Whitney برای مقایسه متغیرهای پیوسته استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین انحراف معیار استاندارد (SD) ارائه شد.

(PF) و سرم. بسیاری از مطالعات افزایش قابل توجهی در تعداد ماکروفاژها در آندومتری و PF در تمام مراحل اندومتریوز را نشان می‌دهد [۳ تا ۶]. ماکروفاژهای متعدد در مایع صفاقی بیماران مبتلا به اندومتریوز، بسیاری از انواع سیتوکین‌های پیشرفته برای پیشرفت اندومتریوز را ترشح می‌کنند، از جمله سیتوکین‌های پروتئین التهابی [۷]؛ فاکتور رشد تومور [8] -β (TGF)، اینترلوکین‌ها ۶- (IL) و ۱۰، رشد آنژیوژنیک، فاکتور رشد اندوتلیال عروقی [9] (VEGF)، [10] و یک سیتوکین مهارکننده، [11] IL-24.

پلاریزاسیون انتخابی ماکروفاژ (M1) به M2 در حجرات اندومتریوتیک نشان داده شد [۱۲]. ماکروفاژهای M2 سطح بالاتری از سیتوکین‌های التهابی پروتئین را از ماکروفاژهای M1 ترشح می‌کنند [۱۳] حجرات کشنده طبیعی رحم (NK) حجرات غالب در اندومتری طبیعی هستند و مسئول رد میزبان تومورها یا حجرات آلوده هستند. NK احتمالاً در پاسخ‌های معافیتی در اندومتری درگیر هستند که با کاهش سمیت حجرات NK در خون محیطی، پربتونوم و [14] PF نشان داده می‌شود. سمیت حجراتی حجرات NK مشتق شده از زنان مبتلا به اندومتریوز کاهش می‌یابد، همان طور که کاهش گیرنده‌های طبیعی

سیتوتوکسیسیست، [15] NKP46 و گیرنده حجراتی سطح برای سمیت سلولی، [16] CK107A نشان داده شده است. با این حال، گیرنده سیتوتوکسی مهار کننده، CD94 / NKG2A، به طور معنی داری در حجرات NK صفاقی افزایش می‌یابد [۱۷]. سلول T Cell (TREG)، شناسایی شده توسط Foxp3 FoxP3) FoxP3، کلید Regu-Lator برای سرکوب فعال سازی و حفظ هوموستاز سلول‌های معافیتی بدن و تحمل به آنتی ژن‌های خود است. تعداد TREG بالا و سطح مارکر در ضایعات اندومتریوتیک و PF منجر به کاهش استخراج حجرات IM-MUNE جلوگیری می‌کند و گیرنده‌های حجرات آندومتریال را از بین می‌برد [۱۸]. با این حال، شواهد غیرقابل حل در مورد غلظت حجرات Treg در eutpia اندومتری و گردش خون دران یافت شده است [۱۹]. تعداد TREG ها در اندومتریوم و گردش خون در زنان بدون آندومتریوز بین فازهای ترشحي دیررس و زودرس قاعدگی کاهش یافت [۲۰]. با این حال، تعداد Tregs در اندومتری eutpia در طول کل فاز ترشحي در اندومتریوز به طور قابل توجهی بالا بود [۲۱]. تعداد بیشتری از Tregs ممکن است از سرکوب بیش از حد حجرات معافیتی فعال شده را در ضایعه اندومتریوتیک کاهش دهد. اگر چه علت آندومتریوز نامشخص است، اما این بیماری به خاطر اختلال وابسته به استروژن شناخته شده است [۲۲، ۲۳]. پروژستین و ترکیبات خوراکی (COCs) اولین خط درمان هستند.

پروژستین به طور مشخص ضریب آندومتر یا آتروفی آندومتری و خارج رحمی [۲۴، ۲۵] را نشان می‌دهد. COCS در میان داروهای دیگر به دلیل اثربخشی بالا، عوارض جانبی کم و هزینه کم، محبوب هستند. استفاده از COCS سرکوب آزاد شدن گنادوتروپین‌ها توسط خوراک منفی استروژن و پروژستین به گنادوتروپین، مهار عملکرد تخمدان، و باعث تخریب اندومتری می‌شود. علاوه بر این، COCS نیز نشان داده شده است که باعث کاهش تنظیم تکثیر حجرات می‌شود و منجر به افزایش آپوپتوز در اندومتری یوتوپ زنان مبتلا به آندومتریوز می‌شود [۲۶]. اطلاعات محدود در مورد COC ها بر روی حجرات معافیتی زنان مبتلا به آندومتریوز گزارش شده است؛ بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر COC ها بر حجرات IM مونژون بافت آندومتریوتی انجام شده است.

مواد و روش

این مطالعه از سپتامبر ۲۰۱۵ تا اکتوبر ۲۰۱۷ در واحد غدد تغییر یافته تولید مثل و ناباروری، گروه زنان و زایمان، بیمارستان Ramathododi انجام شد. این مطالعه توسط کمیته ترخیص اخلاقی تحقیقات مرتبط با انسان در مورد موضوعات انسانی و دانشکده پزشکی در شفاخانه‌های رماتیبدی، دانشگاه مهدول (MURA2014 / 205) تصویب شد. آندومتریک آندومتری (دیواره کیست آندومتر-تیک) از ۴۴ زن باروری با آندومتریوز از زنان درمان شده/درمان شده با COC ها به دست آمد. زنان در گروه تحت درمان، یک قرص را در هر روز COC ها حاوی اتینیل استرادیول 0.03 (EE) میلی گرم با تزریق ۰.۱۵ میلی گرم برای جراحی ۲۸ تا ۳۵ روز دریافت کردند. زنان مبتلا به کیست‌های اندومتریوتیک تخمدان با اندازه‌های برابر یا بیش از ۳ سانتی متر بر اساس اولتراسونوگرافی تشخیص داده شدند، هیچ سابقه قبلی استفاده از هر هورمون‌های خوراکی سه ماه قبل از ثبت نام مطالعه، کسانی که Depot-Medroxyprogesterone را دریافت نکرده اند نیست معیارهای انحصاری شامل بیماری‌های اساسی مانند

سیروز، کواگولوپاتی و کلیه‌های مزمن، بیماری‌های قلبی و ریه بود. انساج از دیواره کیست اندومتريوتیک در طی سیستکتومی تخمدان لاپاروسکوپی یا لاپاراتومی جمع آوری شد.

تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آمار IBM SPSS برای ویندوز، نسخه ۱۹.۰ انجام شد (Armonk, NY: IBM Corp). برای خصوصیات بالینی و جراحی از نظر دموگرافیک، برای مقایسه متغیرهای طبقه بندی از آزمون Chi-Square یا Fisher's دقیق استفاده شده است. برای ارزیابی نتیجه در مواردی که داده‌ها به طور معمول توزیع می‌شوند، از آزمون t Student استفاده شد. در غیر این صورت، از آزمون Man-Whitney برای مقایسه متغیرهای مداوم استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار (SD) ارائه شدند.

نتایج

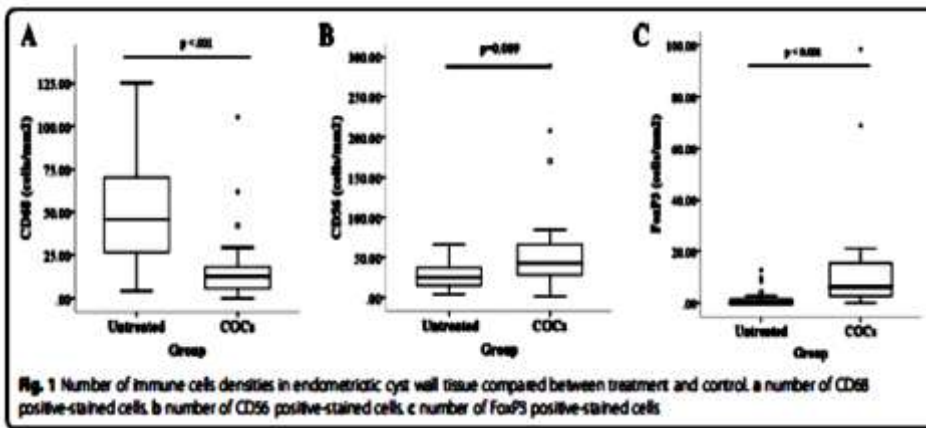
تفاوت معنا داری در سن، شاخص کتله بدنی، میانگین قطر کیست آندومتريوتیک، نوع عمل جراحی (کپی لاپاروس یا لاپاراتومی) و مرحله آندومتريوز توسط انجمن پزشکی باروری آمریکا (ASRM) بین دو گروه نشان داده نشد (جدول ۱). تعداد سلولهای مثبت ضد CD68 در گروه درمانی به طور قابل توجهی کمتر از گروه غیر درمان (متوسط با IQR 12.7، 4.9-19) در مقابل ۴۵.۷ بود ($p < 0.001$; ۷۰.۷-۲۶.۰). نفوذ بافتی حجرات ضد CD56 مثبت در بافت دیواره کیست آندومتريوتیک در گروه درمان در مقایسه با گروه غیر درمان (متوسط با IQR 42.9، 27.4-68.9) در مقابل ۲۵.۳ (در گروه کنترل ۱۴/۳-۱۳۷.۳؛ $p = 0.009$). به طور قابل توجهی بالاتر بود. علاوه بر این، تعداد Tregs به طور قابل توجهی در گروه درمان (۶.۳، ۱۵.۵-۲۰.۸) در مقابل ۰ (۱-۸؛ $p < 0.001$) همان طور که در شکل نشان داده شده است، افزایش یافته است. هیچ تفاوت قابل توجهی در حجرات معافیتی بین مراحل قاعدگی همان طور که در شکل ۲،۳ نشان داده شده است دیده نمی‌شود.

بحث: آندومتریوز یک بیماری پیچیده چند وجهی است. پاسخ معافیتی نامنظم مکانیسم شناخته شده بیماری است. به منظور بررسی تأثیر درمان هورمونی بر معافیت معیوب بیماری آندومتریوز، ما انساج دیواره کیست آندومتریوتیک را از بیماران تحت درمان با COC حاوی اتیل استرادیول ۰.۳۰ میلی گرم در

Table 1 Patient characteristics

Characteristics	EE + Desogestrel (N = 22)	Control (N = 22)	p value
Age (yr) (mean ± SD)	30.4 ± 5.1	34.6 ± 5.9	0.11
BMI (kg/m ²) (mean ± SD)	22.5 ± 4.1	22.2 ± 2.9	0.15
Bilateral (n, %)	6 (27.3 %)	9 (40.9 %)	0.53
Diameter of cyst (cm) (mean ± SD)	4.7 ± 2.2	6.7 ± 3.6	0.99
Type of operation (n, %)	8 (72.7 %)	9 (60.0 %)	0.19
- Laparoscopy	3 (27.3 %)	6 (40.0 %)	
- Laparotomy			
ASRM classification (n, %)	6 (54.5 %)	8 (53.3 %)	0.55
- Stage III	5 (45.5 %)	7 (46.7 %)	
- Stage IV			

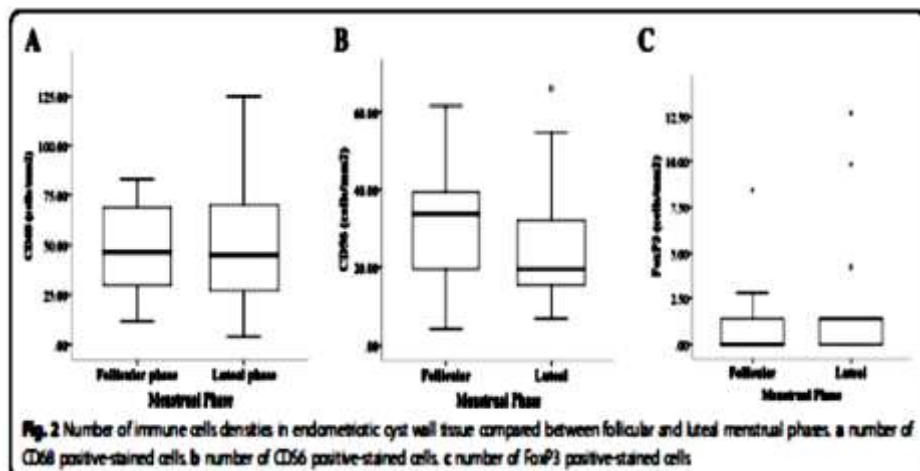
Note: BMI body mass index, ASRM American Society of Reproductive Medicine, EE e thinyl estradiol



روز و dosgstrel0,15 میلی گرم در روز به مدت ۲۸ تا ۳۵ روز قبل از عمل به گروه غیر درمان مقایسه کردیم. نتایج نشان داد که COC باعث کاهش قابل توجهی در تعداد ماکروفاژها و افزایش تعداد خجرات NK و Tregs در انساج کیست درون متریوتیک می شود. انساج با استفاده از آنتی بادی های ضد CD68 anti-CD56 و anti-FoxP3 به عنوان مارکر، با استفاده از روش ایمونو هیستوشیمی، تعداد ماکروفاژها، خجرات NK و Treg را ارزیابی کردند.

آپوپتوز یا مرگ برنامه ریزی شده خجرات نقش مهمی در تنظیم هموستاز معافیتی در حفره صفاقی دارد [۲۷]. عکس العمل خجرات آندومتر از خون قاعدگی به داخل حفره لگن باعث التهاب شدید می شود، سپس ماکروفاژها و خجرات NK را برای از بین بردن خجرات خارجی جذب می کند. کاهش آپوپتوز خجرات تک هسته در حفره صفاقی با افزایش آپوپتوز سلولهای آندومتر زمینه اصلی هموستاز صفاقی است. بی نظمی هموستاز صفاقی می تواند باعث "ایمن سازی" خجرات اندومتریوتیک شود. تولید محلی استروژن همراه با

افزایش پاسخ التهابی در ضایعات آندومتريوتیک و آندومتر اتوپیک در واکنش ایمنولوژیک غیرطبیعی در آندومتريوز نقش دارد [۲۸]. سپس پروستاگلاندینها (PGs) و سایر واسطه‌های التهابی تولید می‌شوند [۲۹، ۳۰]. طرفداران- تاگلندین E2 (PGE2) باعث فعال شدن بیان ژن آروماتاز می‌شود. آنزیم محلی آروماتاز آندروژن را به استروژن تبدیل می‌کند، همان طور که در آندومتريوم رحمی بیماران مبتلا به آندومتريوز نشان داده شده است [۳۱، ۳۲] در حالی که عدم بیان آروماتاز در زنان بدون آندومتريوز. سپس استروژن یک



چرخه معیوب ایجاد می‌کند، یعنی آنزیم سیکلواکسیژناز ۲- (COX) را فعال می‌کند، و در نتیجه باعث تولید PG و افزایش پاسخ‌های التهابی می‌شود. به دلیل بیان گیرنده‌های استروژن در ماکروفاژها، ماکروفاژها با کاهش فعالیت فاگوسیتوتیک آن به سلولهای محلی، پاسخ می‌دهند.

در آندومتري رحم زنان مبتلا به آندومتريوز و آدنومیوز در گروه آگونیست GnRH در مقایسه با گروه غیر درمان شده کاهش می‌یابد [۴۴]. علاوه بر این، COC ها می‌توانند ماکروفاژها را از طریق HGF تنظیم کنند. استروژن، بیش از پروژسترون، ماکروفاژها را تحریک می‌کند تا HGF ترشح شود [۳۷]. با این حال، مطالعات بیشتر با تمرکز بر روی این مکانیسم مورد نیاز است.

اثر COC در پولرایزیشن ماکروفاژ در آندومتريوز ناشناخته است. پولرایزیشن ماکروفاژ در محیط التهابی و مرحله ضایعه آندومتريوتیک نقش دارد. ماکروفاژهای M1 در مراحل اولیه آندومتريوز، مرحله I-II به تعداد زیادی یافت می‌شوند، در حالی که تغییر در ماکروفاژهای M2 در مرحله III-IV اتفاق می‌افتد. مراحل اولیه آندومتريوز با حالت پیش التهابی همراه است، در حالی که فعالیت پرو فیبروتیک برای مراحل پیشرفته به حساب می‌آید [۴۵].

اگرچه معلومات بدست آمده از مطالعه ما نشان داد که COC تعداد ماکروفاژ را کاهش می‌دهد، اما برای بررسی نقش COC در تغییر شکل ماکروفاژ به مطالعه آینده نیاز است.

تعداد سلولهای NK در خون محیطی و قاعدگی علاوه بر کاهش سمیت حجات NK محیطی و صفاقی در زنان مبتلا به آندومتريوز کاهش یافته است [۴۶-۴۸]. مطالعه ما افزایش تعداد حجات NK را در بیماران مبتلا به آندومتريوز و کسانی که تحت COC درمان می‌شوند، نشان می‌دهد. داده‌های قبلی ارتباط

معکوس بین مرحله آندومتریوز و حجرات NKT و NK را نشان می‌دهد [۴۹]. بنابراین، افزایش تعداد سلول‌های NK توسط COC می‌تواند نقش محافظتی آن در پیشرفت را نشان دهد.

آندومتریوز از طریق حجرات NKT و NK ما عملکرد سمیت حجری حجرات NK را مطالعه نکردیم؛ زیرا حجرات NK انسانی را می‌توان حداقل به دو زیر مجموعه (سلولهای NK سیتوتوکسیک و ترشح کننده سیتوکین) تقسیم کرد [۵۰]. بیشتر حجرات NK سمیت حجری هستند. بنابراین آنها موجودات را از بین می‌برند و سطح پایین اینترفرون γ -را آزاد می‌کنند [۵۱]. برای بررسی تأثیر COC در سمیت حجرات NK نیاز به مطالعات آینده است.

در این مطالعه، ما دریافتیم که COC در مقایسه با گروه غیر تحت درمان باعث افزایش قابل توجهی در تعداد Tregs می‌شود. با این حال، ما هنوز نمی‌توانیم اثر COC را در رابطه علی بین Tregs و آندومتریوز توضیح دهیم. اطلاعات مربوط به نقش Tregs در آندومتریوز کمیاب است. مطالعات متعددی افزایش تعداد Treg در PF یا خون محیطی را نشان داده است [۱۹، ۵۲، ۵۳]، در حالی که مطالعات دیگر نتایج مخالف را نشان می‌دهد [۵۴] یا تفاوت معنی داری ندارد [۵۵]. حداقل اطلاعات مربوط به هورمون‌های استروئیدی تخمدان گزارش شده است. به نظر می‌رسد استروژن بیان و عملکرد Treg را فعال می‌کند. عملکردهای اختلال سرکوب Treg در غیاب گیرنده استروژن β در مدل موش التهاب روده پیدا شد [۵۶]. علاوه بر این، تعداد Tregs با سطوح بالای استروژن در دوران بارداری ارتباط دارد [۵۶]. برای درک نقش آنها در آندومتریوز و اثرات هورمونی بر روی Tregs، به مطالعات بیشتری نیاز است.

میانگین تعداد لنفوسیت‌های CD68، CD56 و FoxP3 بین مراحل تکثیر و ترشحي تفاوت نداشت. بنابراین، ما داده‌های ترکیبی خود را بین گروه درمان و کنترل صرف نظر از مراحل چرخه قاعدگی مقایسه کردیم. نتایج ما مطابق با است (واپاوت و همکاران مجله تحقیقات تخمدان (۲۰۲۱) ۱۴:۶۶ صفحه ۶ از ۸). مطالعه Oosterlynck و همکاران که در آن اثر مهار کننده سیستم معافیتی لنفوسیت‌های صفافی مورد مطالعه قرار گرفت [۵۷].

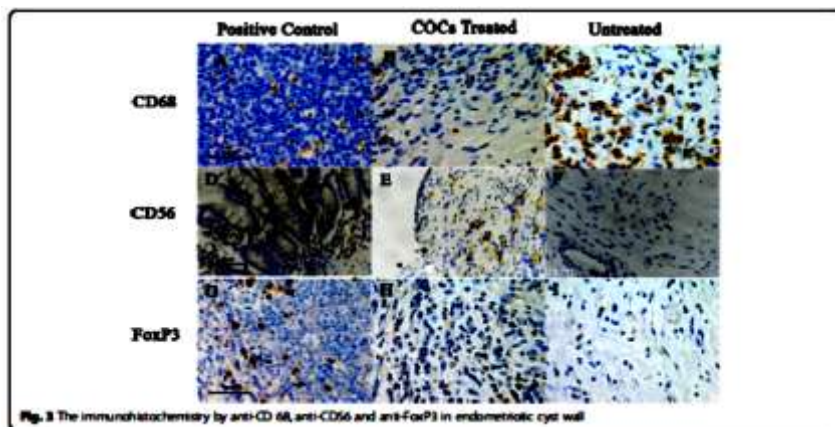


Fig. 3 The immunohistochemistry by anti-CD 68, anti-CD56 and anti-FoxP3 in endometrial cyst wall

نقاط قوت

این مطالعه اولین تلاش برای بررسی تأثیر COC بر حجرات معافیتی بدن، هم معافیت هومورال و هم سیستم معافیتی با واسطه حجره بود. بیشتر مطالعات قبلی در مورد حجرات معافیتی، PF و خون محیطی را بررسی کردند، اما مطالعه حاضر مستقیماً حجرات معافیتی را در انساج آندومتر خارج رحمی بررسی می‌کند. نتایج این مطالعه پایگاه دانش برای توسعه اطلاعات جدید در مورد مکانیسم جلوگیری از بارداری در آندومتريوز است.

محدودیت‌های تحقیق

نتایج آزمایش حاضر از دو گروه بیمار به دست آمد. ما نمی‌توانیم مطالعه را در یک بیمار برای مقایسه بین قبل و بعد از درمان انجام دهیم. علاوه بر این، آزمایش حاضر یک مطالعه مشاهده‌ای بود، و ممکن است حاوی برخی سوگیری‌ها، مانند سوگیری انتخاب باشد. علاوه بر این، دوره درمان هورمونی نسبتاً کوتاه بود. یک مطالعه با دوره درمان هورمونی طولانی‌تر و به عنوان یک آزمایش کنترل تصادفی انجام شده است. مطالعه‌ای درباره اثرات هورمون درمانی بر سلولهای ایمنی عملکردی برای تحقیقات بیشتر جالب خواهد بود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که قرص‌های COC حاوی اتینیل استرادیول ۰.۳۰ میلی گرم و دزوژسترل ۰.۱۵ میلی گرم در هر قرص با کاهش قابل توجهی در تعداد ماکروفاژ و به طور قابل توجهی سلول‌های NK و Tregs، که همراه نیستند، بر سیستم ایمنی بدن تأثیر می‌گذارند. با مرحله قاعدگی. مطالعه ما شواهدی از مکانیسم COC در بیماری آندومتريوتیک از جنبه‌های ایمنی شناسی ارائه داده است.

مشارکت نویسندگان

Wanwisa Waiyaput این مطالعه را طراحی کرد، نمونه‌هایی را جمع‌آوری کرد و نسخه خطی را نوشت. Keerati Wattanakamolchai . در جمع‌آوری نمونه‌ها و نوشتن پیش نویس نسخه خط مشارکت داشت. Siriluk Tantanavipas و Srithean Lertvikool ، Yada Tingthanatikul. نمونه‌ها را جمع‌آوری کردند. Kanthanadon و Morakot Sroyraya ، Wanwisa Waiyaput. رنگ آمیزی ایمونوهیستوشیمی را انجام دادند. مورا کوت سروایا داده‌ها را تجزیه و تحلیل کرد . Dittharot Areepan Sophonsritsuk این مطالعه را طراحی کرد، داده‌ها را تجزیه و تحلیل کرد و نسخه‌های خطی را ارائه داد. همه نویسندگان نسخه نهایی را خواندند و تأیید کردند.

منابع مالی

این مطالعه توسط پوهنتون طبی شفاخانه Ramathibodi، پوهنتون ماهیدول تأمین شد.

در دسترس بودن داده‌ها و مواد

مجموعه داده‌های مورد استفاده و/یا تجزیه و تحلیل در طول مطالعه فعلی در صورت درخواست منطقی از نویسندگان مربوطه در دسترس است.

جزئیات نویسنده

۱. دفتر تحقیقات علمی و نوآوری، پوهنتون طبی شفاخانه Ramathibodi، پوهنتون ماهیدول، ۱۰۴۰۰ بانکوک، تایلند. ۲ گروه زنان و زایمان، دانشکده پزشکی، Khon Kaen
 ۲. پوهنتون، ۴۰۰۰۲ Khon Kaen، تایلند. غدد درون ریز تولید مثل و واحد ناباروری، گروه زنان و زایمان، پوهنتون طبی شفاخانه Ramathibodi، پوهنتون ماهیدول، ۱۰۴۰۰ بانکوک، تایلند. ۴ گروه آناتومی، دانشکده علوم، دانشگاه ماهیدول، ۱۰۴۰۰ بانکوک، تایلند.
- دریافت: ۲۵ دسامبر ۲۰۲۰ پذیرفته شده: ۳ مه ۲۰۲۱

References

1. Sampson JA. Peritoneal endometriosis due to the menstrual dissemination of endometrial tissue into the peritoneal cavity. Am J Obstet Gynecol. 1927 14:422–5.
2. Koninckx PR, Ussia A, Adamyan L, Wattiez A, Gomel V, Martin DC. Pathogenesis of endometriosis: the genetic/epigenetic theory. Fertil Steril. 2019;111:327–40. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.10.013>.
3. Berbic M, Schulke L, Markham R, Tokushige N, Russell P, Fraser IS. Macrophage expression in endometrium of women with and without endometriosis. Hum Reprod. 2009;24:325–32. <https://doi.org/10.1093/humrep/den393>.
4. Khan KN, Masuzaki H, Fujishita A, Kitajima M, Sekine I, Ishimaru T. Differential macrophage infiltration in early and advanced endometriosis and adjacent peritoneum. Fertil Steril. 2004;81:652–61. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2003.07.037>.
5. Santanam N, Murphy AA, Parthasarathy S. Macrophages, oxidation, and endometriosis. Ann N Y Acad Sci. 2002;955:183–98. 396–406.
6. Takebayashi A, Kimura F, Kishi Y, Ishida M, Takahashi A, Yamanaka A, Wu D, Zheng L, Takahashi K, Suginami H, Murakami T. Subpopulations of macrophages within eutopic endometrium of endometriosis patients. Am J Reprod Immunol. 2015;73:221–31. <https://doi.org/10.1111/aji.12331>.
7. Králíčková M, Vetríčka V. Immunological aspects of endometriosis: a review. Ann Transl Med. 2015;3:153. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2015.06.08>.

8. Omwandho CO, Konrad L, Halis G, Oehmke F, Tinneberg HR. Role of TGFbetas in normal human endometrium and endometriosis. *Hum Reprod.* 2010;25:101–9. <https://doi.org/10.1093/humrep/dep382>.
9. Berbic M, Fraser IS. Regulatory T cells and other leukocytes in the pathogenesis of endometriosis. *J Reprod Immunol.* 2011;88:149–55. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2010.11.004>.
10. Lin YJ, Lai MD, Lei HY, Wing LY. Neutrophils and macrophages promote angiogenesis in the early stage of endometriosis in a mouse model. *Endocrinology.* 2006;147:1278–86. <https://doi.org/10.1210/en.2005-0790>.
11. Shao J, Zhang B, Yu JJ, Wei CY, Zhou WJ, Chang KK, Yang HL, Jin LP, Zhu XY, Li MQ. Macrophages promote the growth and invasion of endometrial stromal cells by downregulating IL-24 in endometriosis. *Reproduction.* 2016; 152:673–82. <https://doi.org/10.1530/rep-16-0278>.
12. Wang Y, Fu Y, Xue S, Ai A, Chen H, Lyu Q, Kuang Y. The M2 polarization of macrophage induced by fractalkine in the endometriotic milieu enhances invasiveness of endometrial stromal cells. *Int J Clin Exp Pathol.* 2014;7:194–203.
13. Arango Duque G, Descoteaux A. Macrophage cytokines: involvement in immunity and infectious diseases. *Front Immunol.* 2014;5:491. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00491>. Waiyaput et al. *Journal of Ovarian Research* (2021) 14:66 Page 6 of 8
14. Ho HN, Chao KH, Chen HF, Wu MY, Yang YS, Lee TY. Peritoneal natural killer cytotoxicity and CD25 + CD3 + lymphocyte subpopulation are decreased in women with stage III-IV endometriosis. *Hum Reprod.* 1995;10:2671–5.
15. Funamizu A, Fukui A, Kamoi M, Fuchinoue K, Yokota M, Fukuhara R, Mizunuma H. Expression of natural cytotoxicity receptors on peritoneal fluid natural killer cell and cytokine production by peritoneal fluid natural killer cell in women with endometriosis. *Am J Reprod Immunol.* 2014;71:359–67. <https://doi.org/10.1111/aji.12206>.
16. Jeung IC, Chung YJ, Chae B, Kang SY, Song JY, Jo HH, Lew YO, Kim JH, Kim MR. Effect of helixor A on natural killer cell activity in endometriosis. *Int J Med Sci.* 2015;12:42–7. <https://doi.org/10.7150/ijms.10076>.
17. Galandrini R, Porpora MG, Stoppacciaro A, Micucci F, Capuano C, Tassi I, Di Felice A, Benedetti-Panici P, Santoni A. Increased frequency of human leukocyte antigen-E inhibitory receptor CD94/NKG2A-expressing peritoneal natural killer cells in patients with endometriosis. *Fertil Steril.* 2008;89:1490–6. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.05.018>.
18. Bellelis P, Barbeiro DF, Rizzo LV, Baracat EC, Abrao MS, Podgaec S. Transcriptional changes in the expression of chemokines related to natural killer and T-regulatory cells in patients with deep infiltrative

- endometriosis. Fertil Steril. 2013;99:1987–93.
<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.02.038>.
19. de Barros IBL, Malvezzi H, Gueuvoghlian-Silva BY, Piccinato CA, Rizzo LV, Podgaec S. “What do we know about regulatory T cells and endometriosis? A systematic review”. J Reprod Immunol. 2017;120:48–55. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2017.04.003>.
20. Arruvito L, Sanz M, Banham AH, Fainboim L. Expansion of CD4 + CD25 + and FOXP3 + regulatory T cells during the follicular phase of the menstrual cycle: implications for human reproduction. J Immunol. 2007;178:2572–8. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.178.4.2572>.
21. Berbic M, Hey-Cunningham AJ, Ng C, Tokushige N, Ganewatta S, Markham R, Russell P, Fraser IS. The role of Foxp3 + regulatory T-cells in endometriosis: a potential controlling mechanism for a complex, chronic immunological condition. Hum Reprod. 2010;25:900–7. <https://doi.org/10.1093/humrep/deq020>.
22. Kitawaki J. Adenomyosis: the pathophysiology of an oestrogen-dependent disease. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2006;20:493–502. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2006.01.010>.
23. Kitawaki J, Kado N, Ishihara H, Koshihara H, Kitaoka Y, Honjo H. Endometriosis: the pathophysiology as an estrogen-dependent disease. J Steroid Biochem Mol Biol. 2002;83:149–55.
24. Horie S, Harada T, Mitsunari M, Taniguchi F, Iwabe T, Terakawa N. Progesterone and progestational compounds attenuate tumor necrosis factor alpha-induced interleukin-8 production via nuclear factor kappa B inactivation in endometriotic stromal cells. Fertil Steril. 2005;83:1530–5. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2004.11.042>.
25. Vercellini P, Fedele L, Pietropaolo G, Frontino G, Somigliana E, Crosignani PG. Progestogens for endometriosis: forward to the past. Hum Reprod Update. 2003;9:387–96. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmg030>.
26. Meresman GF, Auge L, Baranao RI, Lombardi E, Tesone M, Sueldo C. Oral contraceptives suppress cell proliferation and enhance apoptosis of eutopic endometrial tissue from patients with endometriosis. Fertil Steril. 2002;77:1141–7.
27. Salmeri FM, Laganà AS, Sofo V, Triolo O, Sturlese E, Retto G, Pizzo A, D’Ascola A, Campo S. Behavior of tumor necrosis factor- α and tumor necrosis factor receptor 1/tumor necrosis factor receptor 2 system in mononuclear cells recovered from peritoneal fluid of women with endometriosis at different stages. Reprod Sci. 2015;22:165–72. <https://doi.org/10.1177/1933719114536472>.
28. Vetvicka V, Laganà AS, Salmeri FM, Triolo O, Palmara VI, Vitale SG, Sofo V, Králíčková M. Regulation of apoptotic pathways during endometriosis:

- from the molecular basis to the future perspectives. Arch Gynecol Obstet. 2016; 294:897–904. <https://doi.org/10.1007/s00404-016-4195-6>.
29. Attar E, Bulun SE. Aromatase and other steroidogenic genes in endometriosis: translational aspects. Hum Reprod Update. 2006;12:49–56. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmi034>.
30. Maia H Jr, Casoy J, Valente Filho J. Is aromatase expression in the endometrium the cause of endometriosis and related infertility? Gynecol Endocrinol. 2009;25:253–7. <https://doi.org/10.1080/09513590802627647>.
31. Bulun SE, Zeitoun K, Takayama K, Noble L, Michael D, Simpson E, Johns A, Putman M, Sasano H. Estrogen production in endometriosis and use of aromatase inhibitors to treat endometriosis. Endocr Relat Cancer. 1999;6: 293–301. <https://doi.org/10.1677/erc.0.0060293>.
32. Noble LS, Takayama K, Zeitoun KM, Putman JM, Johns DA, Hinshelwood MM, Agarwal VR, Zhao Y, Carr BR, Bulun SE. Prostaglandin E2 stimulates aromatase expression in endometriosis-derived stromal cells. J Clin Endocrinol Metab. 1997;82:600–6. <https://doi.org/10.1210/jcem.82.2.3783>.
33. Capellino S, Montagna P, Villaggio B, Sulli A, Soldano S, Ferrero S, Remorgida V, Cutolo M. Role of estrogens in inflammatory response: expression of estrogen receptors in peritoneal fluid macrophages from endometriosis. Ann N Y Acad Sci. 2006;1069:263–7. <https://doi.org/10.1196/annals.1351.024>.
34. Lebovic DI, Mueller MD, Taylor RN. Immunobiology of endometriosis. Fertil Steril. 2001;75:1–10. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(00\)01630-7](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(00)01630-7).
35. Khan KN, Kitajima M, Inoue T, Fujishita A, Nakashima M, Masuzaki H. 17 β - estradiol and lipopolysaccharide additively promote pelvic inflammation and growth of endometriosis. Reprod Sci. 2015;22:585–94. <https://doi.org/10.1177/1933719114556487>.
36. Sugino N, Karube-Harada A, Taketani T, Sakata A, Nakamura Y. Withdrawal of ovarian steroids stimulates prostaglandin F2alpha production through nuclear factor-kappaB activation via oxygen radicals in human endometrial stromal cells: potential relevance to menstruation. J Reprod Dev. 2004;50: 215–25. <https://doi.org/10.1262/jrd.50.215>.
37. Khan KN, Masuzaki H, Fujishita A, Kitajima M, Sekine I, Matsuyama T, Ishimaru T. Estrogen and progesterone receptor expression in macrophage and regulation of hepatocyte growth factor by ovarian steroids in women with endometriosis. Hum Reprod. 2005;20:2004–13. <https://doi.org/10.1093/humrep/deh897>.
38. Noncontraceptive health benefits of combined oral contraception. Hum Reprod Update. 2005;11:513–25. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmi019>.
39. Weisberg E, McGeehan K, Hangan J, Fraser IS. Potentially effective therapy of heavy menstrual bleeding with an oestradiol-nomegestrol acetate oral

- contraceptive: a pilot study. Pilot Feasibility Stud. 2017;3:18.
<https://doi.org/10.1186/s40814-017-0130-2>.
40. Fechner S, Husen B, Thole H, Schmidt M, Gashaw I, Kimmig R, Winterhager E, Grümmer R. Expression and regulation of estrogen-converting enzymes in ectopic human endometrial tissue. Fertil Steril. 2007;88:1029–38. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.11.153>.
 41. Maia H Jr, Casoy J, Correia T, Freitas L, Pimentel K, Athayde C, Coutinho E. Effect of the menstrual cycle and oral contraceptives on aromatase and cyclooxygenase-2 expression in adenomyosis. Gynecol Endocrinol. 2006;22: 547–51. <https://doi.org/10.1080/09513590601005375>.
 42. Amiri M, Ramezani Tehrani F, Nahidi F, Kabir A, Azizi F. Comparing the Effects of Combined Oral Contraceptives Containing Progestins With Low Androgenic and Antiandrogenic Activities on the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis in Patients With Polycystic Ovary Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis. JMIR Res Protoc. 2018;7:e113. <https://doi.org/10.2196/resprot.9024>.
 43. Gassen DT, Herter LD, Chagas JK, Schmid H. Evaluation of hormonal suppression with two contraceptive regimens using ethinyl estradiol and desogestrel. Arch Gynecol Obstet. 2013;287:289–94. <https://doi.org/10.1007/s00404-012-2545-6>.
 44. Khan KN, Kitajima M, Hiraki K, Fujishita A, Sekine I, Ishimaru T, Masuzaki H. Changes in tissue inflammation, angiogenesis and apoptosis in endometriosis, adenomyosis and uterine myoma after GnRH agonist therapy. Hum Reprod. 2010;25:642–53. <https://doi.org/10.1093/humrep/dep437>.
 45. Laganà AS, Salmeri FM, Ban Frangež H, Ghezzi F, Vrtačnik-Bokal E, Granese R. Evaluation of M1 and M2 macrophages in ovarian endometriomas from women affected by endometriosis at different stages of the disease. Gynecol Endocrinol. 2020;36:441–4. <https://doi.org/10.1080/09513590.2019.1683821>.
 46. Kikuchi Y, Ishikawa N, Hirata J, Imaizumi E, Sasa H, Nagata I. Changes of peripheral blood lymphocyte subsets before and after operation of patients with endometriosis. Acta Obstet Gynecol Scand. 1993;72:157–61. <https://doi.org/10.3109/00016349309013364>.
 47. Oosterlynck DJ, Meuleman C, Waer M, Vandeputte M, Koninckx PR. The natural killer activity of peritoneal fluid lymphocytes is decreased in women with endometriosis. Fertil Steril. 1992;58:290–5. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)55224-8](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)55224-8).
 48. Tanaka E, Sendo F, Kawagoe S, Hiroi M. Decreased natural killer cell activity in women with endometriosis. Gynecol Obstet Invest. 1992;34:27–30. <https://doi.org/10.1159/000292720>.

49. Laganà AS, Triolo O, Salmeri FM, Granese R, Palmara VI, Ban Frangež H, Vrtčnik Bokal E, Sofo V. Natural Killer T cell subsets in eutopic and ectopic Waiyaput et al. *Journal of Ovarian Research* (2021) 14:66 Page 7 of 8 endometrium: a fresh look to a busy corner. *Arch Gynecol Obstet*. 2016;293: 941–9. <https://doi.org/10.1007/s00404-015-4004-7>.
50. Khan KN, Yamamoto K, Fujishita A, Muto H, Koshiba A, Kuroboshi H, Saito S, Teramukai S, Nakashima M, Kitawaki J. Differential Levels of Regulatory T Cells and T-Helper-17 Cells in Women With Early and Advanced Endometriosis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104:4715–29. <https://doi.org/10.1210/jc.2019-00350>.
51. Strowig T, Brilot F, Münz C. Non-cytotoxic functions of natural killer cells: direct pathogen restriction and assistance to adaptive immunity1. *Immunol*. 2008;180:7785–91.
52. Gueuvoghlian-Silva BY, Hernandez C, Correia RP, Podgaec S. Deep Infiltrating Endometriosis and Activation and Memory Surface Markers and Cytokine Expression in Isolated Treg Cells. *Reprod Sci*. 2020;27:599–610. <https://doi.org/10.1007/s43032-019-00060-1>.
53. Hanada T, Tsuji S, Nakayama M, Wakinoue S, Kasahara K, Kimura F, Mori T, Ogasawara K, Murakami T. Suppressive regulatory T cells and latent transforming growth factor- β -expressing macrophages are altered in the peritoneal fluid of patients with endometriosis. *Reprod Biol Endocrinol*. 2018;16:9. <https://doi.org/10.1186/s12958-018-0325-2>.
54. Tanaka Y, Mori T, Ito F, Koshiba A, Takaoka O, Kataoka H, Maeda E, Okimura H, Mori T, Kitawaki J. Exacerbation of Endometriosis Due To Regulatory TCell Dysfunction. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102:3206–17. <https://doi.org/10.1210/jc.2017-00052>.
55. Gogacz M, Winkler I, Bojarska-Junak A, Tabarkiewicz J, Semczuk A, Rechberger T, Adamiak A. T regulatory lymphocytes in patients with endometriosis. *Mol Med Rep*. 2014;10:1072–6. <https://doi.org/10.3892/mmr.2014.2294>.
56. Goodman WA, Bedoyan SM, Havran HL, Richardson B, Cameron MJ, Pizarro TT. Impaired estrogen signaling underlies regulatory T cell loss-of-function in the chronically inflamed intestine. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020;117: 17166–76. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002266117>.
57. Oosterlynck DJ, Meuleman C, Waer M, Koninckx PR, Vandeputte M. Immunosuppressive activity of peritoneal fluid in women with endometriosis. *Obstet Gynecol*. 1993;82:206–12.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

بررسی شیوع و عوامل مؤثر بر پوسیدگی دندان (Caries) در نزد اطفال ۷ تا ۱۲ ساله

پوهنوال سید علی شاه اکبری

پوهندوی قیس رهین

پوهندوی محمد بشیر رووف

استادان پوهنهی طب پوهنتون بلخ

تقریظ‌دهنده: پوهنوال محمد اکرم طوفان

خلاصه

معرفی تحقیق: پوسیدگی دندان یکی از امراض انتانی معمول در نزد اطفال است. این مطالعه به منظور بررسی وقوعات و تعیین اندازه پوسیدگی دندان در متعلمین بین سنین ۷-۱۲ ساله شهر مزارشریف و دهات اطراف آن اجرا شد. روش تحقیق: در این مطالعه مقطعی-تحلیلی ۴۶۰ تن از اطفال به صورت تصادفی دو مرحله ای از مکاتب ابتدائی مزارشریف، انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به سطح آموزش، اجتماعی، اقتصادی و عادات صحی دهن، دندان و تغذیه به وسیله پرسشنامه ها جمع آوری و وضعیت صحی جوف دهن و پوسیدگی دندان ها با انجام معاینه فیزیکی با موجودیت نور کافی، آینه و سوند، توسط تیم داکتران دندان در یک چک لیست ثبت گردید. ارقام پس از استخراج با روش های تحلیلی تجزیه و تحلیل شدند و نرم افزار مورد استفاده SPSS می باشد. یافته ها: شیوع پوسیدگی در دندان های شیری، دایمی و تمام دندان ها به ترتیب برابر ۷۵/۲، ۴۱/۱ و ۸۹/۸ فیصد و اوسط شاخص های DMFT، dmft و DMFT+DMFT، به ترتیب برابر ۳/۵۷، ۰/۸۷ و ۴/۴۴، به دست آمد. علاوه براین شیوع پوسیدگی در دندان های دایمی و DMFT در دختران ($p=0/046$) بیش از پسران ولی در کل دندان ها شیوع پوسیدگی در پسران ($p=0/032$) بیش از دختران بود. پوسیدگی دندان های دایمی در کودکان با سن رابطه مستقیم ($p<0/0001$)، همچنین شاخص DMFT+DMFT با شاخص BMI کودکان رابطه معکوس ($p=0/004$)، استفاده از نخ دندان کاهش ($p=0/027$) در پوسیدگی دندان ها شد و پوسیدگی دندان در کودکانی که بورس دندان استفاده می کردند، لبنیات مرتب مصرف می کردند، شغل پدر شان کارمند و پدر و مادرشان سواد بالاتری داشتند کمتر بود ($p>0/1$). نتایج: شیوع و شدت پوسیدگی دندان در دانش آموزان ابتدائی مکاتب مزارشریف و اطراف آن نسبت به استندرد های سازمان صحی جهان به اندازه قابل ملاحظه بلندتر بود. دندان های پسران نسبت به پوسیدگی استعداد بیشتری داشتند، با بالا رفتن سن شیوع پوسیدگی در دندان های دایمی بیشتر می شد، در کودکان دهات پوسیدگی دندان وقوعات بیشتر و عمیقتر بود. رعایت اصول مراقبتی و صحی دندان ها، در آمد دایمی فامیل و سویه تحصیلی والدین و مصرف لبنیات کاهش پوسیدگی در کودکان را در پی داشت.

واژه های کلیدی: Decayed، Missing، Filled Teeth، DMFT، BMI، Caries

مقدمه

پوسیدگی دندان یک نوع مریضی انتانی مزمن و بسیار معمول دوران طفولیت است که در آن اسید تولید شده در اثر میتابولیسیم کاربوهایدریت های قابل تخمر به وسیله باکتریها و میکرو اورگانیزم های موجود در بزاق از استرپتوکوک موتانس مینا و ساختمان دندان را تخریب میکند. علاوه بر عوامل باکتریایی عوامل دیگر از جمله اندازه رژیم غذایی و سن در ایجاد بیماری مؤثر اند (۱-۲)

پوسیده گی دندان در اوایل زنده گی و هم زمان رشد دندان های شیری در کودک بروز میکند و باعث اشکال و تداخل در وضع تغذیه رشد و تکامل جسمی تکلم و بر قراری ارتباط او با محیط اطراف می گردد.

خطر این بیماری دندان های دایمی کودک را نیز تهدید میکند و در صورت عدم وقایه و تداوی سبب ازدست دادن دندانها میشود (۳-۶) در جوامع رایج ترین روش ارزیابی وضع سلامت دهان علاوه بر شیوع پوسیده گی در دندانها محاسبه شاخص مجموع تعداد دندانهای کریوزی، ازدست داده و پر شده شیری و شاخص مجموع تعداد دندانهای کریوزی کشیده شده و پر شده دایمی میباشد.

این شاخص ها شدت کریس را نشان میدهند. این بیماری در کودکان سراسر دنیا دیده میشود و تمام کشور های دنیا در سطوح مختلف با آن درگیر هستند. بر پایه جدیدترین مطالعات انجام شده شیوع پوسیده گی دندان در اطفال امریکا، چین، کرواسی و ترکیه به ترتیب برابر ۲۰/۱، ۸۴/۳، ۶۷/۸۲ و ۸۴/۹ فیصد تعیین شده است.

روش تحقیق: درین مطالعه مقطه یی و تحلیلی ۴۶۰ تن از متعلمین مکتب ابتدائی شرکت داشتند، درین تحقیق سمپل گیری بشکل روندم دو مرحله یی از تعداد مکاتب شهر مزارشرف و دهات اطراف آن صورت گرفته که تهیه لیست مکاتب در دو کنگوری شهری و روستایی با تفکیک ذکور و اناث انجام شد. همچنان تیم داکتران دندان با انجام معاینه کلینیکی تمام سطوح هریک از دندانها با استفاده از نور، آینه و سند دندان اقدام به تشخیص و وجود پوسیدگی در دندانهای هر طفل می نمودند. در هین معاینه علاوه بر کریس، وضعیت تداوی و پرشدگی یا افتادگی هر دندان نیز معین و در یک چک لیست ثبت میشد. ارقام پس از جمع آوری و استخراج با روش های آمار پارامتری و غیر پارامتری از جمله تحلیل متوسط تجزیه و تحلیل شدند جهت انجام تجزیه و تحلیل ارقام از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

نتایج:

متعلمان اشتراک کننده در این مطالعه ۲۱۶ (۴۷ فیصد) دختر و ۲۴۴ (۵۳ فیصد) پسر بودند و سن اشتراک کننده گان بین ۷ تا ۱۲ سالگی با اوسط ۹/۵۷ و انحراف ۱/۵۴ سال قرار داشتند. در میان آنها ۱۱/۱ فیصد هفت ساله، ۱۵/۵ فیصد هشت ساله، ۲۳/۸ فیصد نه ساله، ۲۱/۷ فیصد ۱۰ ساله، ۱۶/۲ فیصد یازده ساله و ۱۱/۸ فیصد آنها ۱۲ ساله بودند.

تعداد و فیصدی اطفالیکه که دارای پوسیدگی در دندان های شیری، دایمی و کل دندان ها بودند، در جدول ۱، به تفکیک جنس ارائه شده است. چنانکه ملاحظه می شود، پوسیدگی در دندان های شیری در حدود ۷۵/۲ فیصد، در دندان های دایمی در ۴۱/۱ فیصد و در کل دندان ها ۸۹/۸ فیصد اطفال. میزان شیوع پوسیدگی دندان های شیری در پسران بیش از دختران بود، ولی اختلاف معنی دار نبود. همچنان شیوع

پوسیدگی در دندان های دایمی در دختران بصورت معنی دار بالاتر از پسران بود. ولی تحقیق نشان که شیوع پوسیدگی در کل دندان ها در پسران به طور معنی دار بیشتر از دختران است.

طبق نتایج شیوع پوسیدگی در دندان های شیری، دایمی و کل دندان های کودکان، در منطقه شهری به ترتیب برابر به ۷۴/۸، ۳۳/۷ و ۸۷/۹ فیصد و در منطقه دهاتی به ترتیب برابر ۷۵/۲، ۵۵/۸ و ۹۳/۵ فیصد به دست آمده است. انجام تحقیق نسبت نشان داد که تنها در دندان های دایمی اختلاف شیوع پوسیدگی بین دو منطقه معنی دار بود ($p<0/0001$).

تعداد دندان های پوسیده، از دست داده و پر شده در دسته های شیری و دایمی (dmft و DMFT) و در کل دندان های هر کودک (DMFT+dmft) حساب و بر مبنای آن اوسط و انحراف معیار این شاخص ها در دو جنس اناث و ذکور تعیین و دختر جدول ۲، درج شده است.

همچنین اوسط DMFT، dmft و DMFT+dmft (تعداد دندان های پوسیده، از دست داده و پر شده شیری، دایمی و مجموع آنها) در منطقه شهری به ترتیب برابر ۳/۴۹، ۰/۷۳ و ۴/۲۲ و در منطقه دهاتی به ترتیب برابر ۳/۷۲، ۱/۱۶ و ۴/۸۸ به دست آمد.

جهت بررسی رابطه شاخص تعداد کل دندان های پوسیده، از دست داده و پر شده (dmft+DMFT) با متغیر های همراه و پیرامونی هر کودک، یک مدل رگرسیون خطی چندگانه به روش پیشرو به ارقام برازنده شد که نتایج آن در جدول (۳) درج گردیده است.

جدول ۱: شیوع پوسیدگی دندان در کودکان مورد مطالعه در شهر مزارشریف سال ۱۳۹۹

جنس	دندان های شیری		دندان های دائمی		کل دندان ها		جمع	
	عدم وجود پوسیدگی	وجود پوسیدگی	عدم وجود پوسیدگی	وجود پوسیدگی	عدم وجود پوسیدگی	وجود پوسیدگی	عدم وجود پوسیدگی	وجود پوسیدگی
	تعداد	فیصدی	تعداد	فیصدی	تعداد	فیصدی	تعداد	فیصدی
دختر	۵۷	۲۶/۴	۱۵۹	۷۳/۶	۱۱۷	۵۴/۲	۹۹	۴۵/۸
پسر	۵۷	۲۳/۴	۱۸۷	۷۶/۶	۱۵۴	۶۳/۱	۹۰	۳۶/۹
کل	۱۱۴	۲۴/۸	۳۴۶	۷۵/۲	۲۷۱	۵۸/۹	۱۸۹	۴۱/۱
سطح معنی دار		۰/۴۵		۰/۴۶		۰/۳۲		

علاوه بر این، وضعیت پوسیدگی در دو گروه دندانی نظریه سن در گراف ۱، نشان داده شده است.

جدول ۲: اوسط تعداد دندان های پوسیده، از دست داده و پر شده با تفکیک جنس در هر گروه دندانی در اطفال شهر مزارشریف سال ۱۳۹۹

جنس		دندان های dmft شیری	دندان های دائمی DMFT	DMFT+dmft کل دندان ها
دختر	میانگین	۳/۴۳	۱	۴/۴۳
	تعداد	۲۱۶	۲۱۶	۲۱۶
	انحراف	۲/۹۸۱	۱/۴۱۶	۳/۰۴۶
پسر	میانگین	۳/۶۹	۰/۷۶	۴/۴۵
	تعداد	۲۴۴	۲۴۴	۲۴۴
	انحراف	۳/۲۴۷	۱/۱۹۱	۳/۱۱۷
کل	میانگین	۳/۵۷	۰/۸۷	۴/۴۴
	تعداد	۴۵۰	۴۶۰	۴۶۰
	انحراف	۳/۱۲۵	۱/۳۰۶	۳/۰۸۰

جدول ۳: نتیجه آزمون برازندگی مدل رگرسیون خطی در دندان های کودکان شرکت کننده در مطالعه شهر مزارشریف سال ۱۳۹۹

متغیر	ضریب (بتا)	انحراف معیار ضریب	شاخص تی	سطح معنی داری
ثابت جنس	۱۳/۱۸۴	۱/۵۷۲	۸/۳۸۹	۰/۰۰۰۱
شهر	۰/۲۷۷	۰/۳۱۰	۰/۸۹۱	۰/۳۷۴
سن	-۰/۹۷۴	۰/۰۸۶	-۱۱/۳۰۹	۰/۰۰۰
جنس	۰/۱۱۷	۰/۲۶۲	۰/۴۴۷	۰/۶۶۵
تحصیلات پدر	۰/۰۷۱	۰/۱۰۹	-۰/۶۵۴	۰/۵۱۴
تحصیلات مادر	۰/۰۵۱	۰/۱۵۳	-۰/۳۳۵	۰/۷۳۸
مصرف لبنیات	۰/۱۰۳	۰/۵۱۱	-۰/۲۰۲	۰/۸۴۰
بورس دندان زدن	۰/۳۷۶	۰/۲۶۴	۱/۴۲۴	۰/۱۵۵
نخ دندان زدن	۰/۸۴۵	۰/۳۸۲	۲/۲۱۳	۰/۰۲۷
شاخص مجموعی بدن	-۰/۱۲۹	۰/۴۴۰	-۲/۹۲۸	۰/۰۰۴
شغل پدر	۰/۰۸۶	۰/۱۲۲	۰/۷۰۲	۰/۴۸۳
شغل مادر	۰/۰۴۰	۰/۰۳۸	۱/۰۵۲	۰/۲۹۴

مناقشه

در این تحقیق شیوع پوسیدگی دندان های شیری، دایمی و تمام دندان ها در اطفال بین سنین ۷-۱۲ سال در شهر مزارشریف به ترتیب ۷۶/۳، ۴۱/۱ و ۸۹/۸ فیصد به دست آمد که نسبت به میزان گزارش شده در مطالعات کشور های خارجی از جمله، هند، برازیل، امریکا و کرواسی بالاتر است. (۲۳-۲۰، ۱۴، ۱۲، ۹-۱۰، ۴، ۱).

در این مطالعه اوسط dmft و DMFT و مجموع آنها به ترتیب عبارت است از ۳/۵۷ و ۰/۸۷ و ۴/۴۴ تعیین شده است.

دلایل این اختلاف ها علاوه بر تفاوت در گروه سنی، تعداد نمونه ها، و روش مطالعه می تواند تفاوت های قومی، فرهنگی، جغرافیایی، نژادی، تمدن و دسترسی به خدمات و مراکز داکتران دندان، عادات و رفتار های مراقبتی و صحتی، تغذیه و سبک زندگی باشد.

در این تحقیق نشان داده شده که شیوع پوسیدگی در کل دندان ها در پسر ها، بطور معنی دار بیشتر است. برعکس این شیوع پوسیدگی در دندان های دایمی و اوسط DMFT در جنس اناث بطور معنی دار بیش از جنس مذکور است.

یافته های این تحقیق نشان داد که شیوع پوسیدگی دندان های دایمی در اطفال روستایی به طور معنی دار بیش از اطفال شهری است. دلیل این اختلاف میتواند میزان فلور آب، وضع اقتصادی پایین تر، دسترسی کمتر به امکانات و مراکز داکتر دندان و عدم آگاهی و رعایت نکردن مراقبت های صحتی دهن و دندان در بین افراد روستائی است.

همچنین نتایج مدل رگرسیون خطی چند گانه نشان داد که مجموع dmft و DMFT با سن و BMI اطفال رابطه معکوسی دارد. در گروه سنی مورد مطالعه ریزش دندان های شیری رو به پایان و دندان های دایمی در حال خروج و رشد می باشد. در نتیجه با بالا رفتن سن چانس پوسیدگی دندان ها به علت جدیداً خروج کردن آنها کمتر میشود. وجود رابطه خطی معکوس بین مجموع dmft و DMFT و MMI در اطفال از یافته های مهم و جدید این تحقیق میباشد. افزایش دندان های کریسی در اطفال با BMI پائین می تواند به علت سوء تغذی و در نتیجه کمبود دریافت مواد غذایی که صحت دندان ها را تامین میکند باشد. نتایج این مطالعه نشان دهنده است که تحصیلات بالاتر والدین، مصرف روزانه لبنیات، حد اقل یک بار در روز بورس کردن دندان ها و نخ کشیدن دندان ها، باعث کاهش تعداد دندان های پوسیده، از دست داده شده و پر شده در کودکان میباشد.

نتیجه گیری

چنانکه ملاحظه شد، میزان پوسیدگی دندان و شاخص های شدت پوسیدگی (dmft، DMFT مجموع آنها) در جامعه مورد مطالعه نسبت کشور های پیشرفته و در حد انتظار سازمان صحتی جهان بالا بوده. علاوه بر این نتایج نشان داد که شیوع پوسیدگی در دندان های پسران بیشتر است، با بالا رفتن سن شیوع پوسیدگی در دندان های دایمی کودکان نیز بالا می رود، کودکان در کل، کودکان با BMI کمتر در برابر پوسیدگی دندان آسیب پذیری بیشتری دارند. همچنین درآمد اقتصادی مستمر و سواد بالاتر والدین، رعایت اصول مراقبت های بهداشت دندان ها مانند مسواک زدن و نخ کشیدن دندان ها و مصرف مواد غذایی مفید بر دندان ها از شیوع پوسیدگی جلوگیری میکند.

پیشنهادهات:

۱. جهت کاهش میزان و پوسیدگی دندان ها در اطفال، اطلاع رسانی و آگاه سازی به موقع نسبت به آسیب پذیری اطفال در مقابل پوسیدگی.
۲. ترویج مراقبت های صحیح دهن و دندان.
۳. بهبود تغذی و اصلاح عادات رژیم غذایی.
۴. حذف مواد کاربوهایدریت دار و شیرین بعداز صرف آن از جوف دهن و دندان.
۵. مصرف مواد محافظ مانند لبنیات برای اطفال.
۶. مصرف شیرینی های طبیعی مانند مالتوس، سلولوز از طریق صرف میوه جات.

REFERENCES

- Afroughi S, Faghihzadeh S, Khaledi M, Ghandehari Motlagh M. Effects of adjacent teeth on caries status of a deciduous tooth in 3-5 years-old children. *Arm Dan J* 2010; 15(3) : 253-261
- Banakar SH, Keshavarz KH. An Investigation on Relationship between prevalence of dental caries and underweight in 6-10 year old children in Gachsaran. *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2006; 6(3, 4): 10-6.
- Che DL, Metreson EE, Carle AC, Mancl LA, Coldwell SE. Socioeconomics status, Food Security and dental caries in Us children: Mediation Analysis of data From the national health and nutrition examinatiojn survey, 2007-2008. *Amer J Pub Health* 2014 ; 104(5) : 861-4.
- Falahzadeh F, Falahzadeh F, Hassanpour R. The clinical variables related with caries occurrence in first permanent molar in 7-11-year old children in Qazvin. *J Qazvin Univ Med Sci* 2009; 13(3): 75-80.
- Hematyar M, Masnavi A. Prevalence and risk factors of dental caries in 3-7 year old children referred to pediatrics clinics of Islamic AzaD University. *J Qazvin Univ Med Sci* 2009; 13(3): 87-94.
5. Pahlavani Z, Eghbalian F, Monsef isfahani F, Chitgar Z. A survey on Prevalence and patterns of tooth caries and related risk factors in 2-6 year old children in Hamedan in 2006. *Feize Seasonal Sci Inves J* 2008; 12(1): 81-7.
- Jokic NI , Bakarcic D, Jankovic S, Malatestinic G, Dabo J, Majstorovic M, et al. Dental caries experience in Croatian school children in Primorsko-Goranska county. *Cent Eur J Pub Health* 2013; 21(1): 39-42.
- Kirchberg A, Hemprich A, Hirsch C. Dental caries in the primary dentition of German children with cleft lip, alveolus and palate. *The Cleft Pal Cran J* 2014; 51(30): 308-13.
- Koksai E, Tekcicek M, Yacin SS, Tugrul B, Yalcin S, Pekcan G. Association between anthropometric measurements and denta caries in Turkish school children. *Cent Eur J Pub Health* 2011; 19(13): 147-51.
- Lamearani E. Review of relationship between DMFT index of first permanent molar and associated factors in primary school children. *J Qazvin Univ Med Sci* 2009; 13(2): 115-8.

- Martins MT, Sardenberg F, Abreu MH, Vale MP, Paiva MS, Pordeus IA. Factors associated with dental caries in Brazilian children: a multilevel approach. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2014; 42: 289-99.
- Mazhari F, Ajami B, Ojrati N. Dental treatment needs of 6-12-year old children in mashhad orphanages in 2006. *J Mashhad Dent Sch* 2008; 32(1): 81-6.
- Mohtadinia J, Ejtahed H, Parizan S, Kalejahi P. The association of tooth decay with BMI and eating habits in children referred to the dental clinic of Tabriz University of Medical Sciences. *Seasonal-research J Lorestan Univ Med Sci* 2010; 12(3): 71-8.
- Mosaheb P, Kargarnovin Z, Malekafzali B, Abadi A, Amini M. Association between food intake and tooth caries in a group of Iranian children in 1388. *J Res Dent Sci* 2010; 7(4): 43-51.
- Moulana Z, Ghasempour M, Asgharpour F, Mitraelmi M, Baghbanshaker P. A comparison of frequency of streptococcus mutants and lactobacillus in 3-5- year old children with and without dental caries. *J Med LabSci* 2013; 7(1): 30-4.
- Nabipour AR , Azvar Kh, Zolala F, Ahmadinia H, Soltani ZS. The prevalence of early dental caries and its contributing factors among 3-6-year-old children in varamin,Iran. *J Health & Dev* 2013; 2(1) :12-21.
- Nematollahi H, Mehrabkhani M, Esmaily H. Dental caries experience and its relationship to socio-economical factors in 2-6-year old kindergarten children in Birjand Iran in 2007. *J Mashhad Dent Sch* 2009; 32(4): 325-32.
- Nokhostin MR, Siahkamari A, Akbarzadeh Bagheban AR. Evaluation of oral and dental health of 6-12 year-old students in Kermanshah city. *Iranian Sothern Medical Journal (ISMJ)* 2013; 16(3):241-9.
- Rahmani K , Rahmani A ,Rahmani H , Mahvi A , Usofi M , Godini K . The effect of water fluoride on experienced tooth decay in children resident in Noorabad Mamasani in 2008. *J Ilam Univ Med Sci* 2011; 19(4): 12-9.
- Sadeghi M, Bagheri A. DMFT index and bilateral dental caries occurrence among 12-year old students in Rafsanjan in 2007. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2008; 7(4): 267-274.
- Sadeghi M, Bagherian A. DMFT index and bilateral dental caries occurrence among 12-year-old students in Rafsanjan - 2007. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2008; 7(4): 267-74.
- Wu L, Chang R, Mu Y, Deng X, Wu Fei, Zhang S , Zhou D. Association between obesity and dental caries in Chinese children. *Car Res* 2013; 47: 171-6.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

فعالیت مگما و رول آن در تشکیل مواد مفیده معدنی

پوهنمل عبدالخلیل خلیل

استاد پوهنځی انجینری معادن و محیط زیست پوهنتون بلخ

تقریظ دهنده: پوهنوال غلام ابوبکر شریفی

خلاصه

فعالیت مگما یکی از مهم ترین مرحله تشکیل مواد مفیده معدنی بوده که در مزابه مگماتیکی اکثریت مواد معدنی جامد شامل می باشد ساختمان داخلی زمین فراینده های فعال و محصولات ناشی از این فراینده های گذشته تاریخی زمین و تغییرات شکل زمین را از ابتدا تا امروز مورد توجه علمای جیولوجی بوده است. یکی از مهم ترین عنصر که در تشکیل مواد معدنی رول اساسی را داشته است مزابه مگماتیکی بوده که جلب توجه بیشتر نموده است قسمی که دیده می شود اکثر معادن مواد مفیده از فعالیت مزابه مگماتیکی تشکیل شده که اهمیت اقتصادی را در هر کشور داشته است. ترکیب و نوعیت فعالیت مگما رول اساسی را در تشکیل مواد مفیده معدنی داشته از جمله سلیکان ها، علظت، ترکیب و مکان تشکیل ان اهمیت بسزایی دارد. واژه های کلیدی: مگما، مذابه، آتشفشان، لاوا، مواد مفیده معدنی

مقدمه

زمین شناسی به طور کلی علم مطالعه مکان ها است. بنابراین هر مکان جغرافیایی چه به طور مستقیم و چه به طور غیر مستقیم با زمین بخصوص ویژگی های سطح آن در ارتباط است. از سوی دیگر قلمرو علم زمین شناسی بسیار وسیع است. زیرا این علم از جهات مختلف به مطالعه زمین میپردازد. ساختمان داخلی زمین و مواد تشکیل دهنده آن فرایند های فعال زمین و محصولات ناشی از این فرایند ها، رویداد های تاریخ گذشته زمین و شکل های مختلف زندگی از ابتدای زمین تا کنون از جمله مسایل مورد توجه زمین شناسان می باشد.

فعالیت های مگمایی آن دسته از فعالیت های داخلی زمین است که سبب تشکیل و حرکت مگما به طرف بالا می شود. مگما را نیز میتوان به صورت مخلوط درهم و مذابی از مواد مختلف تعریف کرد که قسمت اعظم آن از سلیکات هابوده و ماده اولیه جهت تشکیل سنگ های مگمایی محسوب می شود (مجمودی، ۱۳۷۴). سنگ های مگمایی از سرد شدن و تبلور این مواد در سطح زمین و یا در نزدیک سطح زمین حاصل می شوند. سنگ های مگمایی بیرونی از انجماد این مواد در سطح زمین پدید می آید. اما مگمایی که نتواند به سطح زمین برسد، در نهایت در اعماق پوسته زمین سرد و منجمد می شود و سنگ های مگمایی داخلی را بوجود می آورند. فعالیت که منجر به نفوذ توده های مگمایی در بین لایه های پوسته می شود، پلوتونیک نام دارد. به هر حالت فعالیت های مگمایی از هر منشایی که باشند، نتیجه آن تشکیل قسمی از برجستگی های سطح زمین یعنی کوه ها است. بدین منظور در این مقاله ابتدا نحوه تشکیل مگما مورد بررسی قرار گرفته و اهمیت آن در تشکیل مواد مفیده معدنی مورد مطالعه قرار می گیرد.

بیان مساله

فعالیت مگما تیکی یکی از منابع مهم در تشکیل مواد مفیده معدنی می باشد مواد معدنی یکی از مهمترین عنصر در تشکیلات معدنی بوده با استفاده از شرایط تشکیل و موقعیت آن میتوان نوعیت معادن مواد مفیده معدنی را شناسایی کرده در آن ساحه معدنی مرحله تفحصی را انجام داد ترکیب مزابه های مگمایی رول اساسی را در تشکیل معدن مواد مفیده داشته و از نگاه مکان و جابجایی مواد معدنی اهمیت زیاد دارد و همچنان موقعیت مواد مفیده معدنی و ترکیب شان اهمیت اقتصادی در بخش استخراج معدنی داشته اهمیت معادن مواد مفیده را بلند می برد.

اهداف تحقیق: برای مشخص کردن منرال ها منابع معدنی نظر به شرایط تشکیل، مشخصه خصوصیات منشاوی، ترکیب کیمیاوی شان برای تفحص، اکتشاف مواد مفیده معدنی منشا مگمایی و ذخایر مواد مفیده معدنی مشخص می گردد.

اهمیت تحقیق: شرایط تشکیل مواد منرالی مگمایی و خصوصیات آن را مشخص نموده برای متخصصین و محصلان رشته تفحص و اکتشاف معادن مواد مفیده جامد کمک می نماید با استفاده از این تحقیق برای حل مشکلات ساحوی در مناطق مگمایی استفاده بهینه نمایند.

روش تحقیق: در این تحقیق بررسی انواع مواد مگما تیکی و نوعیت مواد مفیده معدنی که نظر به شرایط تشکیل شان صورت گرفته از روش کتاب خانه بوده از کتاب های معتبر علمی استفاده شده است.

پیشینه تحقیق

معادن مواد مفیده مگماتیکی اساس تشکیل معادن جامد را تشکیل داده که برای مطالعه آن ضرورت است تا مگما های شکل دهنده معدنی را شناسایی و دسته نموده که این مگما ها فوران های انفجاری نتیجه آزاد شدن ناگهانی فشار در زیر زمین است. در این نوع فوران ها علاوه بر گدازه، مقادیر عظیمی ذرات و قطعات مواد مگمایی به هوا پرتاب میشوند. بنابراین مخروط که در اثر فوران های انفجاری ساخته می شوند از نوع مخروط مرکب است. علت افزایش فشار در زیر زمین نیز ویسکوزیته زیاد مگما است. اصولاً هرچه مقدار سیلیکان SiO_2 مگما بیش تر باشد ویسکوزیته آن بیش تر است و هرچه ویسکوزیته مگما بیشتر باشد، جریان آن آرام تر است. بنابراین مگما های سیلیکاتی پس از هر بار فعالیت آتشفشانی باعث مسدود شدن مجرای آتشفشان میگردد. مسدود شدن مجرای آتشفشان نیز سبب می شود تا فشار گازهای آتشفشان زیر زمین زیاد شود. سرانجام فشار آن قدر زیاد می شود که با شکستن سنگ های سر راه خود در طی یک انفجار آتشفشانی، آزاد می گردد. فوران های انفجاری معمولاً (نه همیشه) همراه با فوران گدازه های دارای ترکیب ریولیتی یا اندریتی است. این نوع آتشفشان ها بیشتر در حاشیه قاره ها دیده می شود. بر اساس شدت وضعف در انفجار آتشفشانها، این نوع آتشفشان ها را بر اساس سوابقی که تاکنون در ایتالیا و جاهای دیگر داشته اند به انواع مختلف تقسیم بندی می توان نمود (مدنی، حسن و سیروس شفیعی، ۱۳۷۸).

تشکیلات آتشفشانی مواد جامد از دهانه آتشفشان خارج می شوند مواد تشکیلات آتشفشانی (Pyroclastic) پیروکلاستیک نام دارند. بخشی از مواد جامد آتشفشانی مواد مذابی هستند که در حین فوران جامد شده اند. قسمتی دیگر آن نیز حاصل شکسته شدن و کنده شدن سنگ ها از دیواره های دودکش و همچنین گرد و غبار می باشند. این مواد را بر حسب اندازه آن ها دسته بندی می کنند (صداقت، محمود، ۱۳۷۴).

یافته ها (نتایج)

مگما از ذوب سنگ های داخلی زمین تولید می شود. بنا بر این مگما زمانی تشکیل می شود که سنگ در اثر افزایش حرارت به نقطه ذوب خود برسد. مثلاً در سطح زمین سنگ هایی با ترکیب گرانیتی در حرارت حدود ۷۵۰ درجه سانتی گراد و سنگ های بازالتی در حرارت حدود ۱۰۵۰ درجه سانتیگراد ذوب می شوند. برای ذوب این سنگ ها در اعماق زمین کافی است تنها ۳۵ کیلومتر پایین برویم. زیرا به اضافه هر ۳۰ متر در داخل زمین، حرارت نیز یک درجه سانتیگراد افزایش می یابد. ولی همان طور که میدانیم، سنگ های قشر زمین یابۀ عبارت دیگر بهتر لایه لیتوسفر تا عمق بیش از ۱۵۰ کیلومتری حالت جامد دارد. حتی مواد سازنده طبقه نرم کره با آنکه درجه حرارت در آنجا از ۱۳۰۰ درجه نیز تجاوز می کند حالت مذاب ندارند. زیرا با افزایش عمق، فشار همه جانبه از ذوب سنگ های جلوگیری می کند. بنابراین برای ذوب سنگ ها در اعماق زمین یا باید جهت غلبه بر افزایش فشار همه جانبه، حرارت زیادی صرف گردد و یا که از مقدار فشار کاسته

شود. هنگامی که صفحات لیتوسفر در امتداد پشته های بین اقیانوسی از یکدیگر دور می شوند، تنش کششی ایجاد می شود و در نتیجه فشار وارده بر طبقه نرم کره کاهش میابد. همین امر سبب ذوب سنگ ها در این قسمت و تشکیل مگما می شود (مدنی و شفیعی، ۱۳۷۸).

فعالیت های آتشفشانی

آتشفشان حاصل خروج مواد مذاب مگماتیکی به سطح زمین است. بنابراین آتشفشان را می توان معبر طبیعی خروج مگما تعریف کرد. مگما وقتی به سطح زمین میرسد، لاوا نام می گیرند. از انجماد لاوا و ذخیره شدن آنها روی هم تشکیل کوه های آتشفشانی پدید میاید. وقتی از آتشفشان صحبت می شود فوران لاوا و خروج خاکستر های سوزان در نظر مطرح می شود که با انفجارهای مهیب و تکان های شدید همراه است. مثلاً در اثر فوران کوه سنت هلن در آمریکا در سال ۱۹۸۰ زلزله ای به قدرت ۵/۱ ریشتر به وقوع پیوست و جریان لاوا آن موجب نابودی جنگلات اطراف آن شد.

آتشفشان ها را از جهات گوناگون طبقه بندی می کنند. چون مواد خارج شده از آتشفشان های مختلف بسیار متفاوت بوده و نحوه خروج آنها نیز با یکدیگر فرق می کنند.

آتشفشان ها را می توان بر اساس چگونگی فوران آنها به انواع انفجاری و آرام تقسیم نمود. مهمترین عواملی که نوع فوران را تعیین می کند، ترکیب مگما و حرارت و مقدار گازات محلول در آنها است. دو عامل یعنی حرارت و ترکیب تأثیر زیادی روی تحرک و قوای جاذبه (ویسکوزیته) مگما دارد.

فگدازه آتشفشان های آرام از نوع بازالتی است. گدازه بازالتی به علت داشتن مقدار کمتر سلیکان، مایع تر و روان تر اند. در نتیجه در فوران آرام، مواد مذاب یا گدازه به آرامش از دهنه آتشفشان بیرون می ریزند و در دامنه های مخروط آتشفشان نیز ره آرامی جریان می یابند. آتشفشان های واقع در پشته های میان اقیانوسی عمدتاً از نوع آرام اند. در این خصوص جزیره ایسلند یک استثنا می باشد. ایسلند با آنکه روی پشته میان اقیانوسی قرار دارد ولی جز فعال ترین مناطق آتشفشانی دنیا نیز می باشد. زیرا علاوه بر واگرایی صفحات، فعالیت نقطه داغ نیر موجب آتشفشان در این جزیره می شود.

قابل ذکر است که در بسیاری از موارد، یک آتشفشان در طول تاریخ فعالیت خود و حتی گاهی در یک مرحله از فعالیت، هردو نوع فوران را نشان می دهد. اصولاً طی مراحل مختلف فعالیت یک آتشفشان، به دلیل تفریق مگمایی، ابتدا گدازه های بازالتی خارج می شوند و سپس در مراحل آخر گدازه اسیدی خارج می شوند.

حاصل فوران های مرکزی و آتشفشان ها، تشکیل مخروط های آتشفشانی است. زیرا در این نوع آتشفشان ها، مگما از طریق مجرای مرکزی بالای می آید و به سطح زمین میرسد. بنابراین وقتی مگما از دهنه آتشفشان خارج میشوند به طور شعاعی به اطراف پخش می شوند. شکل مخروط به قوا جاذبه (ویسکوزیته) گدازه ها و به نسبت های بین گدازه و قطعات جامد آتشفشانی بستگی دارد. بر این اساس آتشفشان های نوع مرکزی به سه بخش: آتشفشان های سپری شکل، مخروط های ساخته شده از خاکستر و مخروط های مرکب تقسیم می شوند.

الف- مخروط های سپری شکل: این نوع آتشفشان از گدازه های سیال تشکیل می شوند. گدازه ها به علت روانی پس از خروج از دهنه به آسانی به اطراف پخش می شود. در نتیجه مخروط این نوع آتشفشان شکل

پهن و گسترده با برآمدگی نا چیز (شکل سپر) به خود می‌گیرد. به همین دلیل به این نوع آتشفشان‌ها، آتشفشان سپری شکل (shield volcan) می‌گویند. آتشفشان‌های سپری شکل از مشخصه آتشفشان‌های هاوایی است. دامنه‌های ملایم و کشیده (با شیب کم‌تر از ۱۰ درجه) همراه با دهانه‌های بزرگ از ویژگی‌های آن‌هاست (شکل ۱)



شکل (۱) مخروط‌های سپری شکل

دهانه این آتشفشان‌ها حاوی دریاچه‌های گدازه است. در سطح آن‌ها گاهی یک پوسته تشکیل می‌شود و گاهی اوقات هم به صورت مذاب است. بعضی اوقات فواره‌هایی از گدازه از دهانه آتشفشان دوباره به هوا پرتاب میشوند که بیشتر آن‌ها در باره به دهانه بر می‌گردند. گدازه‌ها پس از پر شدن دهانه، از دامنه‌ها سرا زیر می‌شوند و به سمت پایین جریان پیدا می‌کنند. این نوع آتشفشان‌ها خاکسترو دیگر مواد مگماتیکی نیز کمتر سهم می‌گیرند. در خلال فوران‌های بزرگ، گازها در حال فرار ممکن است با شدت زیاد آزاد شوند و ذرات فراوان گدازه را به بالا پرتاب کنند.

لازم به ذکر است جزایر هاوایی از ۵ آتشفشان سپری شکل ساخته شده است که مونالوا یکی از آنها است. مونالوا احتمالاً بزرگترین آتشفشان روی زمین است. قاعده مونالوا در عمق ۵۰۰۰ متری اقیانوس کبیر قرار دارد و قله آن نیز ۴۱۷۰ متر از سطح آب بالا تر است (خیری، فلوریز، ۱۳۷۶).

ب- مخروط‌های خاکستری: مخروط‌های خاکستری (Cinder cones) چنانچه از نامشان پیدا است از خاکستر یا مواد مگماتیکی ساخته می‌شوند. چون مواد مگماتیکی ناپیوسته هستند و با شیب نسبتاً زیاد (بین ۳۰ تا ۴۰ درجه) روی دامنه قرار می‌گیرند، بنابراین این نوع آتشفشان‌ها دارای شیب تند هستند. شکل ۲.



شکل (۲) مخروط های خاکستری

مخروط های ساخته شده از خاکستر کوچک هستند و بلندی آن ها معمولاً کمتر از ۳۰۰ متر و غالباً به صورت مخروط های فرعی در نزدیکی و یا روی آتشفشان های بزرگتر تشکیل می شوند. به طور کلی این نوع آتشفشان ها درجایی که ظاهراً معرف مراحل نهایی فعالیت آتشفشانی است دیده می شود. از این رو مخروط های خاکستری روی جریان های بازالتی قدیمه یافت می شوند.

ج-مخروط های مرکب: مخروط هایی که از تناوب جریان های گدازه و فعالیت آتشفشان ها تشکیل شده باشند، مخروط های مرکب نام دارند. چون این مخروط ها از لایه های متوالی سنگ های مختلف ساخته شده اند، به آن آتشفشان های چین خورده و یا لایه ایی (Strato volcan) نیز یاد می شود شکل ۳.



شکل (۳) مخروط های مرکب

بارزترین شکل مخروط را معمولاً آتشفشان های مرکب دارند. برخی از بلندترین کوه های سطح زمین از این مخروط ها ساخته شده است. مخروط آتشفشانی دماوند در ایران با ارتفاع ۱۶۷۰ متر یک مخروط مرکب محسوب می شود. فوجی یا ما درجاپان نیز شکل کاملی از مخروط مرکب را نشان میدهد (معمد، احمد، ۱۳۷۴).

فوران های آتشفشان تنها با خروج گدازه از دهانه آتشفشان همراه نیستند. فوران های انفجاری علاوه بر گدازه، مقدار زیادی مواد جامد مانند سنگ های شکسته، خاکستر و غبار آتشفشانی همراه با مقدار زیاد گازهای مختلف به هوا پرتاب می کنند. از این رو مواد خارج شده از یک آتشفشان به سه دسته: مایع، جامد، و گاز تقسیم می شوند.

۱- موادمایع (گدازه): مواد مذاب یا مگما از محصولات اصلی آتشفشان هاستند. این مواد پس از رسیدن به سطح زمین و از دست دادن گاز های خود گدازه نام می گیرد. ترکیب کیمیای مگما ممکن است به صورت اسیدی، بازالتی و یا خنثی باشد. این امر بستگی به مقدار و درصد سلیکان مگما دارد. مگمایی که میزان سلیکان آن بیش از ۷۰ درصد باشد، اسیدی، بین ۵۰ تا ۷۰ درصد، خنثی و کمتر از ۵۰ درصد خاصیت بازالتی دارند. هرچه میران سلیکان کمتر باشد، گرانروی (کثافت) گدازه کمتر و در نتیجه سیال تر و روان تر اند (درویش، علی زاده، ۱۳۶۶).

گدازه های روان به صورت ورقه های نازک بر افروخته جاری می شوند. این گونه گدازه ها درحین جریان، با پیچ و تاب خوردن، اشکال طناب ماندی ایجاد می کنند که به آن پا هوهو (Pahoehoe) گفته می شود. زیرا این گدازه ها زودتر از قسمت های عمقی آن سرد و منجمد می شود. بنابراین درحال که قسمت سطحی این نوع گدازه ها سرد و نیمه منجمد شده است، قسمت عمقی آن به حرکت و جریان خود ادامه می دهد و باعث تاب خورده و موجدار شدن سطح گدازه ها می شود.



شکل (۴) گدازه

اما گدازه های غلیظ (باقوا جاذبه بالا) به کندی جریان پیدا می کنند. بنابراین وقتی بخش سطح آن نیمه جامد می شود نیروی میخانیکی جریان های زیرین سبب خورد شدن آن شده و آن ها را به صورت قطعات تبدیل می کند. به طوری که پس از سرد شدن سطح آن نا هموار و خشن می شود و شکل خورد شده آهن جوش را بخود می گیرد.



شکل (۵) آهن جوش مگما

گدازه ی روان زیر ردیایی هم وقتی به آب بر خورد می کنند، به شکل قطعات بالشت مانند روی هم قرار می گیرند. گدازه های بالشتی را پیلولاوا (Pillow lava) یاد می کنند.



شکل (۶) گدازه های روان (رقیق)

گدازه های منشوری نیز یکی دیگر از اشکل گدازه ها است. این ساختمان ها حاصل انقباض گدازه در اثر سرد شدن است. انقباض باعث می شود تا سیستمی از درزهای قایم در آن ظاهر شود.



شکل (۷)

ذرات کوچکتر از ۲ میلی متر، خاکستر آتشفشانی نام دارند. خاکستر های خورد دانه (کوچک تر از ۶ میلی متر) غبار آتشفشانی نامیده می شود. بمب های آتشفشانی شکل دوک دارند زیرا آن ها از منجمد شدن گدازه های درحال چرخش در هوا درست می شوند.

غبار آتشفشانی به دلیل سبکی درهوا پخش می شود و قبل از رسوب ممکن است مدت ها در هوا پراکنده شوند. مثلاً درآثر انفجار کوه سنت هلن در سال ۱۰۸۰، مقدار زیادی از غبار آتشفشانی تا لایه استراتوسفر (بیش از ۱۸۰۰۰ متر از سطح زمین) در هوا پخش شد. بنابراین گرد و غبارهای آتشفشانی می تواند نقش مهمی در نوسان و یا تغییرات اقلیمی داشته باشند.

گاهی گرد و غبار و خاکستر آتشفشانی با اب ناشی از باران یا ذوب برف و یخ مخلوط شده وبه صورت توده گل تبدیل شده و از دامنه ها به صورت جریان های گلی سرازیر می شوند. به چنین جریان گلی نیز لاهار (Lahar) گفته می شود همچنین از سمنت شدن خاکستر و گرد و غبار آتشفشانی سنگی سینریت (Cinerite) پدید می آید.

گازها: بخش دیگر از محصولات آتشفشان ها به صورت گاز است. زیرا مگما دارای مقدار متغیری گاز های محلول است. گازها بر اثر فشار همه جانبه در مگما محبوس می مانند. بنابر این وقتی فشار وارده بر مگما کاهش یابد، گاز ها آزاد می شوند. از این رو با خروج مگما گازها نیز آزاد شده و در هوا پخش میشوند. قسمت اعظم گازهای آتشفشان را بخار آب تشکیل میدهد. دی اکسید کاربن دای اکساید، هایدروجن سلفاید، هلیوم، فلور نیز گازهای دیگر آتشفشان ها محسوب می شوند. میزان گاز موجود در مگما در قابلیت تحرک آن مؤثر

است. هر قدر گازهای محول در مگما زیادتر باشد، از طرف میزان غلظت مگما افزایش می‌یابد و از سوی دیگر قدرت انفجار آتشفشان بیش‌تر می‌شود. خروج گاز معمولاً پس از فروکش کردن آتشفشان شروع می‌شود و ممکن است تا سال‌ها نیز ادامه یابد. حفره یا مجرای که از آنجا گاز خارج می‌شود، فومرول (Fumarole) نام دارد. وقتی آتشفشان تنها گاز تخلیه کند (مانند تفتان در ایران)، می‌گویند که آتشفشان در مرحله فومرول است (معماریان، حسین، ۱۳۷۶).

پراگنده‌گی آتشفشان‌ها: فعالیت آتشفشان‌ها را در سه منطقه از سطح کره زمین می‌توان مشاهده کرد. این مناطق عبارت‌اند از: مناطق فرورانش، حاشیه‌های واگرا و آتشفشان‌های نقاط داغ. حدود ۸۰ فیصد آتشفشان‌های فعال در حاشیه‌های همگرا و مناطق فرورانش قرار دارند. آتشفشان‌های مناطق فرورانش انفجاری‌اند و عمدتاً از نوع استراتوولکان و مرکب می‌باشند. گدازه‌های این آتشفشان‌ها بیشتر از انواع حد اوسط (اندزیتی) هستند. در حالی که آتشفشان‌های نقاط داغ و مراکز واگرا عمدتاً بازالتی می‌باشند (کلود، الگر، ۱۳۶۷).

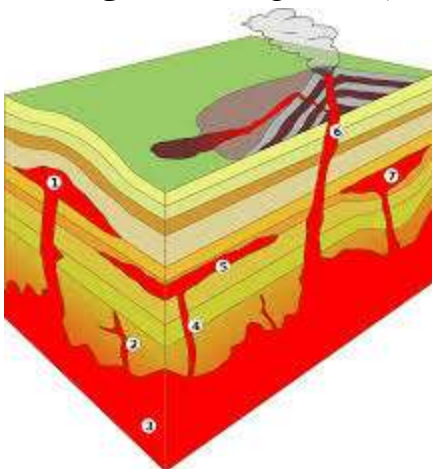
آتشفشان‌های حاشیه‌های واگرا: فعالیت‌های آتشفشانی در این مراکز ناشی از ذوب سنگ ضخامت بالای در اثر کاهش فشار است. حاشیه‌های واگرا تحت تأثیر نیروهای کششی قرار دارند. وقتی سنگ کره تحت اثر کششی شکافته می‌شود، فشار وارده بر سنگ‌های زیرین کاهش می‌یابد و کاهش فشار نیز موجب ذوب بخشی سنگ‌های استنوسفر می‌شود. ذوب بخشی این سنگ‌ها (پریدتیت اولیه) مقدار زیادی مگما بازالتی ایجاد می‌کند که با حرکت به سمت بالا، آتشفشان‌های بین اقیانوسی رابه وجود می‌آورند.



شکل (۸) آتشفشان‌های کناره‌های واگرا

آتشفشان‌های مناطق فرورانش: مناطق فرورانش مناطقی هستند که در آنجا پوسته اقیانوسی در برخورد با پوسته قاره یا پوسته اقیانوسی دیگر خم شده و به سمت پایین تا داخل سست کره فرو می‌روند. بنابراین آتشفشان‌های این مناطق در اثر ذوب پوسته فرورونده در اعماق زمین صورت می‌گیرد. وقتی این پوسته به اعماق حدود ۱۲۵ کیلومتر می‌رسد، ذوب آن آغاز می‌شود. از ذوب بخشی این پوسته و رسوب آبدار روی آن مگمایی با ترکیب اندزیت ایجاد می‌شود. این گونه مگماها با گازهای فراوان همراه‌اند و به همین دلیل فوران آتشفشانی آن‌ها با انفجار همراه است.

آتشفشان های نقاط داغ: این نوع آتشفشان ها در داخل صفحات لیتوسفری از جمله داخل صفحه بزرگ اقیانوس کبیر صورت می گیرند. منشا مگمایی آن ها نیز حاصل فعالیت های رادیواکتیو در نقاطی در داخل جبه فوقانی (استنوسفر) موسوم به نقاط داغ Hot spots می باشد.

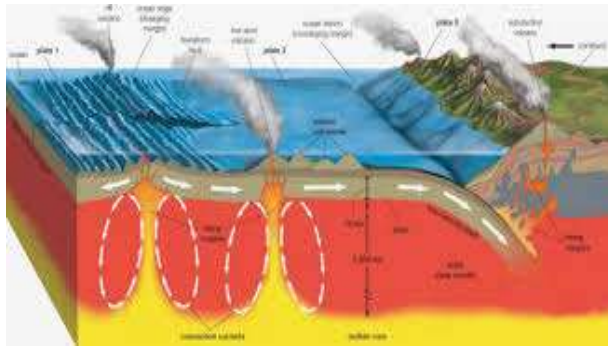


شکل (۹) آتشفشان های نقاط داغ

آتشفشان های جزایر هاوایی عمده تاً مربوط به نقاط داغ می باشند. کوه های آتشفشانی در داخل خاک فرانسه نیز نمونه دیگر آتشفشان ها نقاط داغ است. به عقیده زمین شناسان نقاط داغ معرف مناطقی درجه فوقانی هستند که دارای تراکم بالای از مواد رادیواکتیو می باشند. بنابراین حرارت ایجاد شده توسط این داکنش ها باعث ذوب سنگ های اطراف و نتیجه تولید مگمایی بازالتی می شود. مگمای بازالتی که بدین ترتیب پدید می آیند به تدریج سنگ های اطراف خود را ذوب کرده و سرانجام به سطح زمین راه می یابند. تداوم این عمل و خروج مواد مذاب در کف اقیانوس کبیر باعث بروز و ظهور جزایر آتشفشانی متعددی شده است.

موضوع آتشفشان نقاط داغ نخستین بار توسط مورگان در سال ۱۹۶۷ عنوان شد. به عقیده وی، نقاط داغ دارای مکان ثابتی حداقل برای مدت ۱۰۰ میلیون سال است. پهنای این نقاط نیز به حدود ۱۰۰ کیلومتر می رسد. خروج گدازه از این نقاط باعث وقوع آتشفشان در داخل صفحات لیتوسفر می شود. با حرکت صفحات لیتوسفر از روی این نقاط، آتشفشان جدید ایجاد می شود. مثلاً صفحه اقیانوس کبیر با سرعت یک سانتی متر در سال جابه جا می شود. وقتی کف این اقیانوس از روی یک نقطه داغ می گذرد، قسمت هایی از آن ذوب شده و با خروج مگما از آن محل، یک جزیره آتشفشانی به وجود می آید. با دور شدن تدریجی هر جزیره از نقطه داغ، فعالیت آتشفشانی آن جزیره قطع می شود و سپس در نقطه دیگری فعالیت صورت می گیرد (مهی یر، برونو، ۱۳۷۸).

در اثر این فرایند یک سلسه جزایر آتشفشانی در کف اقیانوس کبیر پدید آمده اند که اولاً در امتداد یک خط و همانند دانه های تسبیح به دنبال هم قرار گرفته اند.



شکل (۱۰) آتشفشان در کف اقیانوس کبیر

در بستر اقیانوس کبیر چهار خط سلسه جزایری مربوط به نقاط داغ وجود دارد. خط جزایر هاوایی، خط جزایر کارولین، خط جزایر تراموتو و خط جزایر استرال.



شکل (۱۱) جزایر تراموتو و خط جزایر استرال

این چهار خط کمربندی به موازات هم از شمال غرب به جنوب شرق در طول چند هزار کیلومتر کشیده شده اند. آتشفشان های شمال غربی این کمربند ها قدیمی هستند و به سمت جنوب شرق از سن آنها کاسته می شود. مثلاً در خط جزایر هاوایی آتشفشان های سمت شمال غرب آن ۱۵۵ میلیون سال و سمت جنوب شرق آن تنها ۵۵ میلیون سال سن دارند. آتشفشان های قدیمی این مناطق (سمت شمال غرب آنها) در اثر فرسایش به زیر آب فرو رفته اند و در نتیجه در سطح آن ها مرجان ها جزایر اتول ایجاد کرده اند. به هرحال مجمع الجزایر آتشفشانی حط نظیر جزایر هاوایی نشان دهنده سرعت زیاد حرکت صفه (حدود ۵ سانتی متر در سال) از روی نقطه داغ است. اگر سرعت حرکت کم باشد (بین یک تا دو سانتی متر در سال) مجمع الجزایر خوشه ای شکل پدید می آید. مجمع الجزایر کاناری (قناری) در اقیانوس اطلس نمونه بارز چنین جزایری به شمار می رود.

معادن مگماتیکی قرار ذیل به ترتیب تشکیل می گردد:

معادن خاص مگماتیکی

معادن مگماتیکی بلاوقفه در جریان پروسه دیفرینسیشن مگمای فلز خیز از مذابۀ ترکیب ماورای قلوی تشکیل می گردد. در نتیجه سرد شدن اینگونه مذابه تجمع منرال های تشکیل دهنده سنگهای معدنی صورت گیرد.

منرال های معدنی از جمله کرومیت، پلاتین و فلزات گروپ آن، الماس و بعضی از منرالهای عناصر نادرۀ زمینی (لیپاریت، مونسنیت، سیرکون وغیره) دارای قابلیت اند که یا قبل از تمام منرالهای سلیکاتی کرسنالیزیشن نماید و یا همزمان به سلیکاتهای اساسی مانند الیوین و پیروکسین کرسنالیزیشن نمایند. این منرال های معدنی کرسنالیزیشن شده سنگین در مذابۀ مایع سلیکاتی ته نشین گردیده و در قسمت تحتانی کانون مگماتیکی قرار می گیرد و قسماً تحت تأثیر قوه جاذبه ویا جریانات کانویکشنی تغییر محل نموده در بین احجار ناریه کرسنالیزیشن شده قسمت های را به میان می آورد که از منرالهای مذکور بیشتر غنی می باشد. این قسمت ها از لحاظ ترکیب با احجار جادهنده تفریق نگردیده تنها توسط کمیت بلند مواد معدنی مشخص می گردد و شلیر های معدنی را تشکیل میدهد. به این ترتیب معادن مگماتیکی قبلی (سیگریگشی، اکومولاتیفی) سنگهای معدنی خالدار در احجار ماورای قلوی (کرومیت، پلاتین و فلزات مربوط این گروپ، الماس و القلی (منرال های عناصر نادرۀ زمینی) تشکیل می گردند.

منرال های پاراجنیتیکی در این معادن عبارت از منرالهای احجار جا دهنده از قبیل اولیوین و پیروکسین برای معادن الماس، نفلین و منرال های القلی سیاه رنگ در معادن عناصر القلی زمینی می باشد (سهاک، ۱۳۹۱).

معادن کاربناتیته

کاربناتیت ها عبارت از تجمعات اندوجینی کلسیت، دولومیت و دیگر کاربنات ها بوده که از لحاظ مکانی و جنیتیکی به انتروزیف های ترکیب ماورای قلوی - القلی ارتباط دارند. معادن کاربناتیته که اهمیت صنعتی آن در سال ۵۰ قرن ۲۰ تثبیت گردید. منبع آوردن Nb, Ta, Zr عناصر نادره زمینی P فلاگوپیت، همچنان Fe, Ti و بعضی عناصر دیگر می باشد.

معادن بعد مگماتیکی

در معادن خاص مگماتیکی پروسه تجمع عناصر صنعتی قیمتی و مرکبات آن ها (منرال ها) در نتیجه دیفرنسیشن مگما صورت می گیرد. در پگماتیت ها رول اساسی را در تشکیل منرال ها مواد مذاب مگما داشته که در نتیجه تأثیرات متقابل آن ها تجمع بسیاری منرال های قیمتی صنعتی در اجسام پگماتیکی صورت می گیرد. در پروسه سخت شدن مگما خاصاً بعد از تشکیل احجار ناریه از آن جدا شدن محلول های بعد مگماتیکی گاز مانند و مایع صورت گرفته که از مگما اجزای مفر (میزالیزاتورها) و همچنان بسیاری از عناصر قیمتی فلزی و غیر فلزی را انتقال میدهد. در نتیجه دوران این محلول ها در احجار جا دهنده مگما در صورت تأثیرات متقابل آن ها با احجار ذکر شده گروپ بزرگ معادن بعد مگماتیکی یه میان می آید که اهمیت زیاد پرکتیکی را دارا می باشد. معادن بعد مگماتیکی به دو گروپ جدا می شوند.

۱- پینوماتولیتی که از فاز گازی به میان می آید

۲- هایدروترمالی که از فاز مایع محلول های باقیمانده تشکیل می گردند.

بادر نظر داشت عمق موقعیت، درجه حرارت، ارتباط به ولکان ها و بعضی فکتورهای دیگر معادن بعد مگماتیکی قرار ذیل تقسیم بندی میگردند: کانتکت میتاسوماتیکی، هایدروترمالی، ایکس گلیشنی. معادن هایدروترمالی به نوبه خود به معادن بلند حرارت، متوسط حرارت، و پائین حرارت عمق و بلند حرارت، متوسط حرارت و پائین حرارت نزدیک به سطح زمین جدا می گردند (سهاک، ۱۳۹۱).

بحث و نتیجه گیری

در نتیجه باید متذکر شده که اکثر معادن مواد مفیده معدنی دارای تشکیلات مگماتیکی داشته نظر به موقعیت و جابجای مواد مگماتیکی و شرایط تشکیل شان نوعیت مواد مفیده معدنی تشکیل می شود. غلظت لاوا تأثیر مستقیم بالای تشکیلات مواد مفیده معدنی نظر به موقعیت شان رول اساسی داشته عمل کرسنال شدن مواد مفیده معدنی تابع درجه حرارت و زمان بوده که با داشتن چنین شرایط عمل کرسنالیزش کاملاً منظم تشکیل گردیده معادن مواد مفیده معدنی را در مکان مختلف تشکیل میدهد.

همچنان داشتن سلیکان ها در ترکیب مذابه های مگماتیکی در تشکیل معادن مواد مفیده معدنی رول و اهمیت خاص داشته یعنی تشکیلات احجار مختلف نظر به مکان تابع ترکیب کیمیاوی مگما بوده و نظریه جریان لاوا تشکیل می شود. و همچنان از روی این اصل می توان نوعیت تشکیل مواد مفیده معدنی تثبت نموده و ارزش اقتصادی آنرا تعیین و به اهمیت شان کوشید.

همچنان در استخراج مواد مفیده معدنی از روی تشکیلات احجار معدنی، موجودیت گازهای مختلف را تعیین نموده طرح حفاظت محیطی را ترتیب نموده موجودیت گازهای که در ترکیب مواد مفیده معدنی است سنجیده می شود. پس نتیجه نهایی این است که معادن تشکیل دهنده از مواد مگماتیکی به ترتیب مواد خاص مگماتیکی، معادن پگماتیکی، معادن کارباتیتی، معادن ایسکلشنی، معادن هایدروترمال بلند حرارت و پائین حرارت، معادن کانتکت میتاسوماتیکی از جمله معادن اساسی تشکیل دهنده مگما می باشد.

فهرست مأخذ:

- خیری، فلوزیز. (۱۳۷۵). سنگ شناسی آذرین، تهران: پیام نور، ص ۸۵.
- درویش زاده، علی. (۱۳۷۶). سنگ شناسی دگرگونی. تهران: دانشگاه نور، ص ۱۸۸، ۱۹۰.
- صداقت، محمودی. (۱۳۷۴). زمین شناسی برای جغرافیا. تهران: دانشگاه نور، صص ۷۰، ۷۵.
- کلود، الگر. (۱۳۶۷). ناآرامی های زمین، ترجمه علی درویش زاده، تهران: دانشگاه تهران، ص ۱۶۱.
- مهی یر، برونوف. (۱۳۷۸). پدیده های درونی زمین، ترجمه محمود عیمردانی، مشهد: آستان قدس رضوی، ص ۳۲.
- معتد، احمد. (۱۳۶۴). زمین شناسی عمومی. تهران: دانشگاه تهران، ص ۲۳۰.
- مدنی، حسن و سیروس شفیعی. (۱۳۷۸). زمین شناسی عمومی. تهران: دانشگاه امیر کبیر، ص ۴۵.
- معماریان، حسن. (۱۳۷۶). زمین شناسی برای مهندسی. (چاپ سوم)، تهران: دانشگاه تهران، ص ۵۶.
- نقیب الله سهاک (۱۳۹۱). جیولوجی عمومی. چاپ اول، جلال آباد: مطبعه همدرد، ص ۱۶۸، ۱۸۰.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

روش استفاده از ضرایب نامعین در مسائل الجبری و هندسی

نویسنده: پوهنمل عبدالبصیر دلجوی

استاد پوهنچی تعلیم و تربیه مؤسسه تحصیلات عالی سمندگان

تقریظ دهنده: پوهندوی عبدالرازق روفی

خلاصه

روش استفاده از ضرایب نامعین، با مفهوم پارامتر بستگی جدی دارد، بناءً در این مقاله روش محاسبه تعداد پارامترها و سپس پیدا کردن آنها در مسأله های الجبری و هندسی مورد بحث قرار گرفته است؛ که کاربرد زیادی در ریاضیات، فزیک، میخانیک، و دیگر رشته های مرتبط دارد. با همه کاربردی که این روش در بخش های مختلف دارد، در کتاب های درسی و سایر متن هایی که به ادب ریاضی پرداخته اند، کم تر در این باره گفت و گو شده است؛ در حالی که اهمیت زیادی برای حل مسایل گوناگون دارد. وقتی منظور مسأله، پیدا کردن یک چند جمله ای الجبری باشد، به شرطی که درجه آن را با توجه به شرط های مسأله بدانیم یا بتوانیم حدس بزنیم چند جمله ای را با ضرایب مجهول مثل a ، b ، c و می نویسیم و سپس به کمک شرط های مسأله، تلاش می کنیم سیستم معادلات شامل این ضریب ها را تشکیل دهیم و با حل سیستم معادلات، ضریب های نامعلوم را معلوم نموده و در نتیجه، چند جمله ای مجهول را به دست می آوریم. اما در هندسه با اشکال هندسی سرو کار داریم و پارامتر در بحث های هندسی و بیشتر برای مشخص کردن یک شکل هندسی نقش جدی دارد. شکل را رسم می کنیم، اندازه ها را به دست می آوریم، بعضی عناصر مجهول شکل را به کمک داده های مسأله محاسبه می کنیم. روش استفاده از ضرایب نامعین می تواند برای استادان و معلمان ریاضی و هم برای محصلان، مفید باشد و آنها را بر این بخش مهم ریاضی مسلط کند.

کلمات کلیدی: اشکال هندسی، پارامتر، چند جمله ای الجبری، سیستم معادلات، ضرایب نامعین

مقدمه

در برخورد با مسأله‌هایی که هدف آن‌ها پیدا کردن یک چند جمله‌ای الجبری است اغلب می‌توان از روشی استفاده کرد که به روش استفاده از ضرایب نامعین مشهور گردیده و این روش را که در واقع پیش بینی تعداد پارامترهای لازم و سپس تعیین مقدار این پارامترها است؛ به هدف حل مسأله‌های الجبری و هندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مقاله به نکته‌های بر می‌خوریم که آشنایی با آن‌ها برای تسلط بیشتر بر این روش لازم پنداشته می‌شود. حیدری (۱۳۸۸) بیان می‌دارد که؛ روش استفاده از ضریب‌های نامعین، با مفهوم پارامتر، بستگی دارد و روش محاسبه تعداد پارامترها و سپس پیدا کردن آن‌ها (پارامتری کردن مسأله)، کاربرد زیادی در فزیک، میخانیک، ریاضیات و دیگر رشته‌ها دارد. با همه کاربردی که این روش در دانش‌های مختلف دارد، در کتاب‌های درسی و سایر متن‌هایی که به ادب ریاضی پرداخته اند، کم‌تر در این باره گفت و گو شده است؛ در حالی که اهمیت زیادی برای حل مسأله‌های گوناگون دارد، اگر به ریاضیات محاسبه‌ای مربوط باشد، باید با پایه‌های اصلی پارامتری کردن آشنا بود تا از اشتباهات احتمالی جلوگیری شود. (کریمی، ۱۳۸۹، ص ۲۳۵)

پارامتر در بحث‌های هندسی، و بیشتر برای مشخص کردن یک شکل هندسی، نقش جدی دارد در هندسه، با شکل‌های هندسی سروکار داریم، شکل را رسم می‌کنیم، اندازه‌ها را به دست می‌آوریم، بعضی عناصر مجهول شکل را به کمک داده‌های مسأله محاسبه می‌کنیم. در همه این حالت‌ها، باید شرط لازم و کافی را برای حل مسأله بشناسیم.

دو گونه پارامتری کردن اشکال هندسی به صورت دورنی و بیرونی انجام می‌شود؛ پارامتری کردن دورنی را به معنای پیدا کردن تعداد پارامترهایی می‌گیریم که برای جدا کردن یک شکل مشخص از مجموعه شکل‌هایی که با یک تعریف معرفی می‌شوند، لازم است. در ضمن، در پارامتری کردن دورنی، جای شکل در فضا، برای ما اهمیتی ندارد. وقتی بخواهید قطعه‌ای فلزی با اندازه‌ها و شکل خاصی برای یک دستگاه مخانیکی بسازید؛ نیاز ندازید که آن را در جایی مشخصی از فضا در نظر بگیرید. تعداد پارامترهایی را که برای پارامتری کردن دورنی لازم است، به P نشان می‌دهیم. پارامتری کردن بیرونی را به معنای پیدا کردن تعداد پارامترهایی می‌گیریم که به کمک آن‌ها بتوان یک شکل هندسی را از مجموعه شکل‌های مشابه با آن در فضا، تشخیص داد: مثل مشخصات رأس‌هایی از مربع که به کمک آن‌ها، جای مربع در مستوی معلوم شود. تعداد پارامترهای لازم را در پارامتری کردن بیرونی، به Q نشان می‌دهیم. در ریاضیات عدد Q را (درجه آزادی شکل) هم می‌گویند. این بحث هم می‌تواند برای استادان و هم برای محصلان، مفید باشد و آن‌ها را بر این بخش از روش‌های ریاضی مسلط کند (شهریاری، ۱۳۸۲، ۶۱).

اهمیت تحقیق: با همه کاربردی که روش ضریب‌های نامعین در بخش‌های مختلف دارد، در کتاب‌های درسی و سایر متن‌هایی که به ادب ریاضی پرداخته اند، کم‌تر در این باره گفت و گو شده است؛ در حالی که اهمیت و کاربرد زیادی برای حل مسایل گوناگون در ریاضیات، فزیک، میخانیک، و دیگر رشته‌های مرتبط دارد.

اهداف تحقیق

۱. تعیین نقش ضریب های نامعین در حل مسأله های الجبری و هندسی.
۲. شناسایی اشکالات احتمالی در استفاده از ضریب های نامعین در حل مسایل الجبری و هندسی.

سوالات تحقیق

در این تحقیق سعی به عمل آمده است تا به پرسش های زیر پاسخ فراهم شود.

۱. آیا روش استفاده از ضریب های نامعین به ما امکان این را می دهد تا بی بینیم، مسأله قابل حل است؟

۲. آیا اطلاعات مسأله، برای حل آن کافی است؟

روش تحقیق: موضوع این تحقیق روش استفاده از ضریب های نامعین در مسأله های الجبری و هندسی می باشد. در این تحقیق از روش تحقیق کتابخانه ای استفاده شده و در ضمن از مقالات علمی و تحقیقی نشر شده و هم چنان فعالیت های عملی در روند تدریس کار گرفته شده است. این تحقیق برای مدرسین رشته ریاضی و رشته های مرتبط با ارزش پنداشته می شود و گامی در جهت آموزش بهتر، ساده تر و عمیق تر به شمار می آید.

ضرایب نامعین در چند جمله ای های الجبری

در بر خورد با موضوعاتی که هدف آن ها پیدا کردن یک چند جمله ای الجبری است، اغلب می توان از روشی استفاده کرد که به روش استفاده از ضرایب نامعین مشهور است. این روش را که در واقع پیش بینی تعداد پارامترهای لازم و سپس تعیین مقدار این پارامترها می باشد، را طور زیر تعریف می کنیم:

تعریف: وقتی منظور مسأله، پیدا کردن یک چند جمله ای الجبری باشد، به شرطی که درجه آن را با توجه به شرط های مسأله بدانیم یا بتوانیم حدس بزنیم، چند جمله ای را با ضرایب مجهول (نامعین) مثل C ، a ، b و می نویسیم و سپس با استفاده از شرط های مسأله، تلاش می کنیم سیستم معادلات شامل این ضرایب و به تعداد آن ها تشکیل دهیم و با حل سیستم معادلات، ضرایب نامعلوم، معلوم گردیده و در نتیجه، چند جمله ای مجهول را به دست می آوریم.

روش استفاده از ضرایب نامعین، روش ساده ای دارد و در بیش تر جاها می توان از آن سود جست، ولی همیشه بهترین و خوب ترین راه حل نیست و گاهی منجر به حل سیستم معادلات می شود که تعداد مجهولات و معادلات آن بسیار زیاد است. به مسأله ای زیر توجه کنید (حسن زاده، ۱۳۹۰، ۳۶۴).

مسأله ۱. چند جمله ای $f(x)$ از درجه پنجم را پیدا کنید: به شرطی که $f(x) + 2$ بر $(x + 2)^3$ و $f(x) - 2$ بر $(x - 2)^3$ قابل تقسیم باشد.

حل: اگر بدون اندیشه، چند جمله ای درجه پنجم $f(x)$ را با شش ضریب نامعین به صورت:

$$f(x) = ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$$

در نظر بگیریم، در بهترین حالت؛ به یک سیستم معادلات شامل ۶ معادله مجهول می رسیم که باید وقت زیادی را برای حل آن صرف کنیم.

می‌دانیم اگر یک افادهٔ الجبری بر $(x + \alpha)^n$ قابل تقسیم باشد، مشتق آن بر $(x + \alpha)^{n-1}$ قابل تقسیم است. وقتی $f(x) + 2$ بر $(x + 2)^3$ قابل تقسیم باشد، مشتق آن، یعنی $f'(x)$ ، بر $(x + 2)^2$ قابل تقسیم است، هم‌چنین فرض قابل تقسیم بودن $f(x) - 2$ بر $(x - 2)^3$ ، به این معناست که مشتق $f(x) - 2$ ، یعنی $f'(x)$ بر $(x - 2)^2$ قابل تقسیم است.

$f'(x)$ بر $(x + 2)^2$ و بر $(x - 2)^2$ قابل تقسیم است. در ضمن، $x - 2$ نسبت به هم اولیه اند. پس $f'(x)$ بر حاصل ضرب $(x + 2)^2$ و $(x - 2)^2$ ، یعنی بر $(x^2 - 4)^2$ قابل تقسیم است. وقتی $f(x)$ از درجه پنجم باشد، $f'(x)$ از درجهٔ چهارم می‌شود. بنابراین، باید داشته باشیم:

$$f(x) = m(x^2 - 4)^2 + 16$$

که در آن، m مقداری ثابت است. وقتی $f'(x)$ را داشته باشیم، می‌توان $f(x)$ را به دست آورد:

$$f(x) = \int f'(x) dx = \int m(x^4 - 8x^2 + 16) dx = m \left(\frac{1}{5} x^5 - \frac{8}{3} x^3 + 16x \right) + n \dots (1)$$

$f(x)$ با دو ضریب نامعین (n و m) مشخص شد.

برای پیدا کردن m و n ، از این دو شرط استفاده می‌کنیم که $f(x) + 2$ بر $x + 2$ و $f(x) - 2$ بر $x - 2$ قابل تقسیم است (وقتی افادهٔ بر $(x + \alpha)^k$ قابل تقسیم باشد، بی‌تردید بر $x + \alpha$ هم قابل تقسیم است)؛ یعنی باید داشته باشیم:

$$f(-2) + 2 = 0 \text{ و } f(2) - 2 = 0$$

به این ترتیب، به سیستم معادلات شامل دو معادله و دو مجهول m و n می‌رسیم:

$$\begin{cases} m \left(-\frac{32}{5} + \frac{64}{3} - 32 \right) + n + 2 = 0 \dots I \\ m \left(\frac{32}{5} - \frac{64}{3} + 32 \right) + n - 2 = 0 \dots II \end{cases}$$

ضریب‌های m در دو معادله، یکی است. اگر دو معادلهٔ سیستم را با هم جمع کنیم، $n = 0$ به دست

می‌آید. و با قرار دادن مقدار n در یکی از دو معادلهٔ فوق، مقدار $m = \frac{15}{128}$ به دست می‌آید.

با جایابی m و n ، در رابطهٔ (1)، چند جمله‌ای درجهٔ پنجم خواسته شده به دست می‌آید. یعنی

$$f(x) = \frac{1}{128} (3x^5 - 40x^3 + 240x)$$

مسئلهٔ ۲. تابع $f(n)$ از درجه $(k + 1)$ را طوری تعیین کنید که، برای اعداد طبیعی n و k داشته

$$f(0) = 0, \quad f(n) - f(n-1) = n^k$$

و از آنجا راهی برای پیدا کردن S_k دریابید طوری که:

$$S_k = 1^k + 2^k + 3^k + \dots + n^k$$

باشد. یعنی مجموع توان‌های k ام n عدد طبیعی متوالی را پیدا کنید. (شهریاری، ۱۳۸۲، ص ۵۸)

حل: در آغاز ثابت می‌کنیم $f(n) = S_k$ است.

با توجه به شرط $f(n) - f(n-1) = n^k$ اگر به جای n اعداد طبیعی از ۱ تا a را قرار دهیم، به

دست می‌آید:

$$f(1) - f(0) = 1^k$$

$$f(2) - f(1) = 2^k$$

$$f(3) - f(2) = 3^k$$

.....

$$f(n) - f(n-1) = n^k$$

از مجموع مساوات فوق، بعد از حذف حدود متضاد، به مساوات ذیل می‌رسیم:

$$f(n) - f(0) = 1^k + 2^k + 3^k + 4^k + \dots + n^k$$

بنابر شرط مسئله $f(0) = 0$ بوده، بنابراین ثابت گردید که: $f(n) = S_k$

اکنون به محاسبه $f(n)$ می‌پردازیم. چون $f(n)$ از درجه $(k+1)$ است؛ پس داریم که:

$$f(n) = an^{k+1} + bn^k + cn^{k-1} + \dots + 1n \quad \text{..... (1)}$$

$f(0) = 0$ است، به همین دلیل، برای $f(n)$ ، مقدار ثابت را برابر صفر گرفتیم. در ضمن:

$$f(n-1) = a(n-1)^{k+1} + b(n-1)^k + c(n-1)^{k-1} + \dots + 1(n-1)$$

$f(n-1)$ را پس از انکشاف قوس‌ها و اندکی تغییر جای حدود، می‌توان طور ذیل نوشت:

$$f(n-1) = (an^{k+1} + bn^k + cn^{k-1} + dn^{k-2} + \dots) + [-a(k+1)]n^k +$$

$$\left[\frac{a}{2}k(k+1) - bk \right] n^{k-1} + \left[-\frac{a}{6}(k+1)k(k-1) + \frac{b}{2}k(k-1) - c(k-1) \right] n^{k-2} + \dots (2)$$

(حدود را تنها تا n^{k-2} نوشته ایم). در این صورت به دست می‌آید:

$$f(n) - f(n-1) = a(k+1)n^k + \left[-\frac{a}{2}k(k+1) + bk \right] n^{k-1} +$$

$$+ \left[\frac{a}{6}(k+1)k(k-1) - \frac{b}{2}k(k-1) - \frac{b}{2}k(k-1) + c(k-1) \right] n^{k-2} + \dots$$

ولی $f(n) - f(n-1) = n^k$ است؛ یعنی ضریب n^k مساوی به واحد و ضرایب n^p (برای $p < k$) مساوی به صفر است. پس به سیستم معادلات ذیل می‌رسیم:

$$\begin{cases} a(k+1) = 1 \dots\dots I & , & -\frac{a}{2}k(k-1) + bk = 0 \dots\dots II \\ \frac{a}{6}(k+1)k(k-1) - \frac{b}{2}k(k-1) + c(k-1) = 0 \dots\dots III \end{cases}$$

بعد از حل سیستم معادلات فوق، نتیجه می‌شود:

$$a = \frac{1}{k+1} \quad , \quad b = \frac{1}{2} \quad , \quad c = \frac{k}{12} \quad \dots\dots (3)$$

به این ترتیب، برای تابع $f(n)$ خواهیم داشت:

$$S_k = f(n) = 1^k + 2^k + 3^k + \dots + n^k = \frac{1}{k+1}n^{k+1} + \frac{1}{2}n^k + \frac{1}{12}kn^{k-1} + dn^{k-2} + en^{k-3} + \dots + 1n$$

به این ترتیب، با معلوم بودن مقدار k ، سه ضریب نخستین S_k {که نسبت به n از درجه $(k+1)$ است} معلوم می‌شود و بقیه ضرایب را می‌توان، در هر حالت خاص، به یاری روش ضرایب نامعین به دست آورد.

S_1 ، یعنی مجموع n عدد طبیعی متوالی را، با آغاز از واحد، می‌دانیم یک تصاعد حسابی ساده است.

یعنی

$$1 + 2 + \dots + n = S_1 = \frac{1}{2}n(n+1)$$

S_k را برای $k=2$ ، $k=3$ و $k=4$ محاسبه می‌کنیم. با توجه به مساوات (3) داریم که:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$$

$$S_2 = \frac{1}{3}n^3 + \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{6}n = \frac{1}{6}n(2n^2 + 3n + 1) = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$$

و برای S_3 باید داشته باشیم:

$$S_3 = \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}n^2 + dn$$

و این یک مطابقت است و به برای هر عدد طبیعی n برقرار است. به برای $n=1$ به دست می‌آید:

$$1 = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + d \Rightarrow d = 0$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}n^2 = \frac{1}{4}n^2(n+1)^2 \quad \text{و بنابراین:}$$

در ضمن نتیجه می شود: $S_3 = S_1^2$.

$$1^4 + 2^4 + 3^4 + \dots + n^4 = \frac{1}{5}n^5 + \frac{1}{2}n^4 + \frac{1}{3}n^3 + dn^2 + en \quad S_4 \text{ باید داشته باشیم:}$$

در این مطابقت، به ترتیب $n=1$ و $n=2$ قرار می دهیم، به سیستم معادلات ذیل، برای محاسبه ضرایب نامعین d و e می رسیم.

$$\begin{cases} 1 = \frac{1}{5} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + d + e \\ 17 = \frac{32}{5} + 8 + \frac{8}{3} + 4d + 2e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 0 \\ e = -\frac{1}{30} \end{cases}$$

$$S_4 = 1^4 + 2^4 + 3^4 + \dots + n^4 = \frac{1}{5}n^5 + \frac{1}{2}n^4 + \frac{1}{3}n^3 - \frac{1}{30}n$$

و بنابراین:

$$= \frac{1}{30}n(n+1)(2n+1)(3n^2+3n-1)$$

پارامتری کردن مسائل هندسی

در هندسه، با اشکال هندسی سرو کار داریم؛ شکل را رسم می کنیم، اندازه ها را به دست می آوریم، بعضی عناصر مجهول شکل را به کمک داده های مسئله محاسبه می کنیم. در همه این حالت ها، باید بتوانیم شرط لازم و کافی را برای حل مسئله بشناسیم. یعنی بدانیم که؛ آیا همه داده های مسئله، برای حل آن لازم است؟ آیا این شرط ها برای مشخص بودن شکل کافی است؟ این بحث می تواند برای کاربران، مفید باشد و آنها را بر این بخش از روش های ریاضی مسلط کند. به چند نمونه توجه کنید.

الف: می دانیم برای مشخص کردن مثلث، باید دو زاویه و یک ضلع، یا سه ضلع، یا یک زاویه و دو ضلع پهلوی آن داده شده باشد. بنابر این، برای مشخص کردن مثلث، سه جزء مستقل آن را نیاز داریم. در ضمن، این سه جزء باید چنان باشند که اندازه های آن ها با شرط های مربوط به ضلع ها و زاویه ها سازگار نباشند؛ یعنی، برای ضلع ها، مجموع طول های هر دو ضلع از طول ضلع سوم بزرگتر باشد و برای زاویه ها، شرط دو قائمه بودن مجموع سه زاویه رعایت شده باشد. بدین ملحوظ مثلث به سه پارامتر بستگی دارد.

ب: فرض کنید بخواهیم نمونه ای از یک مخروط ناقص را بسازیم. برای این منظور، باید بدانیم چه اندازه های را باید در دست داشته باشیم تا مخروط ناقص لازم ساخته شود. به سادگی روشن می شود که برای ساختن قطعه ای به شکل مخروط ناقص، باید شعاع قاعده پایین (R)، شعاع قاعده بالا (r) و ارتفاع آن (h)، و یا مجموعه دیگری از اندازه ها مثل R ، r و α را در اختیار داشته باشیم (α را زاویه ای گرفته ایم که مؤلف مخروط ناقص با مستوی یکی از دو قاعده آن را می سازد). و باز روشن است که جست و جوی مخروط ناقصی با مقادیر دلخواه R ، r ، h و α بی معناست؛ زیرا ممکن است مخروط ناقصی با این اندازه ها وجود نداشته باشد. به این ترتیب، مخروط ناقص به سه پارامتر بستگی دارد (جمشیدی، ۱۳۸۵، ۱۷۵)

پارامتری کردن شکل‌های هندسی به دو صورتِ دورنی و بیرونی انجام می‌گیرد. تعداد پارامترهایی را که برای پارامتری کردن درونی شکل لازم است، با P نشان می‌دهیم. و تعداد پارامترهای لازم شکل را در پارامتری کردن بیرونی، با q نشان می‌دهیم.

✓ **پارامتری کردن درونی:** تعداد پارامترهای درونی لازم را، برای برخی شکل‌های هندسی محاسبه می‌کنیم.

۱. **نقطه.** از آن‌جا که در مجموعه همه نقطه‌ها، یک نقطه مشخص تنها به وسیله مکان خود، از دیگر نقطه‌ها مشخص می‌شود و در پارامتری کردن درونی به جای شکل در فضا، توجهی نداریم، بنابراین تعداد پارامترهای درونی نقطه برابر صفر است: پس $P = 0$.

۲. **خط مستقیم.** با استدلالی شبیه آنچه درباره نقطه داشتیم، به این نتیجه می‌رسیم که برای خط مستقیم هم صحت است: پس $P = 0$.

۳. **مستوی.** مستوی‌ها هم با یک‌دیگر تفاوتی ندارند، بنابراین در این جا هم به دست می‌آید: $P = 0$

۴. **قطعه خط.** هر قطعه خط مستقیم، در مجموعه هم قطعه خط‌های مستقیم، تنها با طول خود با دیگران اختلاف دارد. در نتیجه، برای قطعه خط مستقیم داریم: $P = 1$.

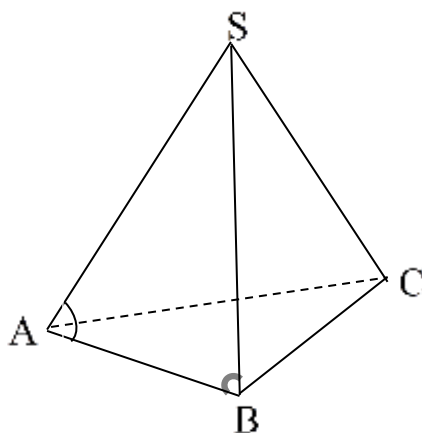
۵. **مثلث.** برای مشخص کردن یک مثلث از مجموعه همه مثلث‌ها، به سه جزء مستقل از آن نیاز داریم، یعنی برای مثلث به دست می‌آید: $P = 3$.

۶. **چهار وجهی غیر مشخص.** در شکل ذیل

قاعده چهار وجهی به شکل مثلث است، بنابراین قاعده آن با سه پارامتر مشخص می‌شود. برای مشخص کردن رأس چهار وجهی هم، سه پارامتر لازم است؛ مثل زاویه-

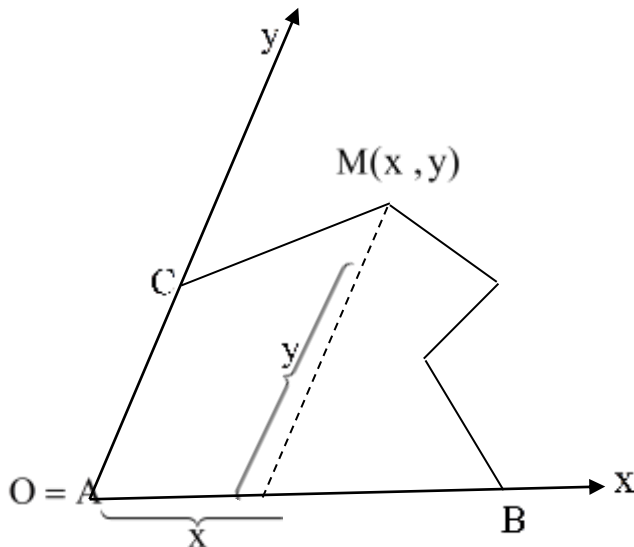
های $\widehat{SAB}$ و $\widehat{SBA}$ و زاویه بین وجه SAB با قاعده ABC . در نتیجه تعداد پارامترهای درونی یک چهار وجهی برابر $P = 3 + 3 = 6$ است: یعنی $P = 6$.

به صورت عموم، تعداد پارامترهای درونی یک n وجهی توسط فرمول $P = 3n - 6$ مشخص می‌شود.



شکل ۱. چهار وجهی مثلث‌القاعده

۷. Π ضلعی روی مستوی. Π نقطه واقع بر یک مستوی را در نظر می گیریم؛ این نقطه ها را شماره گذاری می کنیم و Π رأس را به ردیف در نظر می گیریم. در ضمن، فرض می کنیم هیچ سه نقطه مجاوری، روی یک خط مستقیم واقع نباشد، مانند شکل ذیل.



سیستم محوره های مختصات مایل را طوری انتخاب می کنیم که محوره های x و y آن، بترتیب بر دو ضلع مجاور Π ضلعی منطبق باشند؛ یعنی $\overrightarrow{Ox}$ منطبق بر $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{Oy}$ منطبق بر $\overrightarrow{AC}$ باشد. این سیستم مختصات، موجب می شود که پارامترهای بیرونی، در محاسبه ما دخالت نکنند؛ زیرا جای Π ضلعی را، نسبت به سیستم محور های انتخابی ما معین می کند. نه نسبت به مستوی.

شکل ۲. رسم Π ضلعی روی مستوی مایل

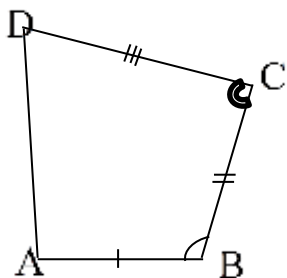
برای تعیین رأس های A , B و C ، به سه پارامتر نیاز داریم؛ طول ضلع AB (یک پارامتر)، طول ضلع AC (یک پارامتر) و اندازه زاویه BAC (یک پارامتر). هر یک از رأس های دیگر، به وسیله دو مختص خود مشخص می شود (شکل فوق را ببینید). به جز A , B و C ، دارای $(n-3)$ رأس دیگر هستیم که برای معین کردن آن ها به $2(n-3)$ پارامتر نیاز داریم.

در نتیجه، تعداد پارامترهای درونی یک Π ضلعی توسط رابطه ذیل مشخص می شود :

$$p = 3 + 2(n-3) = 2n - 3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

مثلاً: برای رسم یک چهار ضلعی، به چند جزء آن نیاز داریم؟

فرض کنید بخواهیم چهار ضلعی $ABCD$ مانند شکل ذیل را رسم کنیم. می توان ضلع AB را رسم کرد (یک پارامتر)، بعد زاویه $\hat{ABC}$ را ساخت (یک پارامتر)، آن گاه ضلع BC را مشخص کرد (یک پارامتر)، سپس زاویه $\hat{BCD}$ (یک پارامتر) و سر انجام ضلع CD را رسم کرد



شکل ۳. چهار ضلعی اختیاری

رابطه (1) محاسبه کنیم، به دست می آید: $p = 2 \times 4 - 3 = 5$

جزء مستقل نیستند و مجموعی برابر چهار قائمه دارند. (شهریاری، ۱۳۸۲، صص ۶۲-۶۳)

عدد برای P می‌رسیم.

است.

توانیم شکل هندسی (ϕ) و از آن جمله p_2 پارامتر سیستم معادلات $\{z\}$ را معین کنیم. بنابراین:

[illegible]

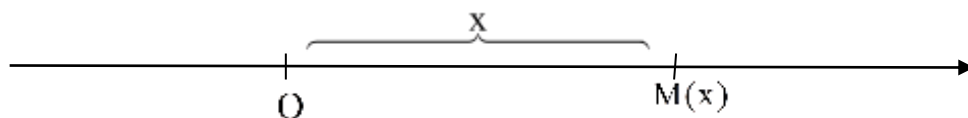
گذاریم، و به دست می آید:

[illegible]

به این ترتیب، پارامترهای $\{y_j\}$ مستقل نیستند، که فرض ما را نقص می‌کند. به همین ترتیب، می‌توان حالت $p_1 > p_2$ را به تناقض کشاند. و بنابراین؛ $p_1 = p_2$ است. (نیکوکار، ۱۳۹۲، ص ۱۹۰)

✓ پارامتری کردن بیرونی: اکنون پارامتری کردن بیرونی شکل‌های هندسی را مطرح می‌کنیم و با فرض بی‌تغییر بودن شکل فضایی، باید تعداد پارامترهای لازم برای تعیین مکان شکل را در فضا پیدا کنیم.

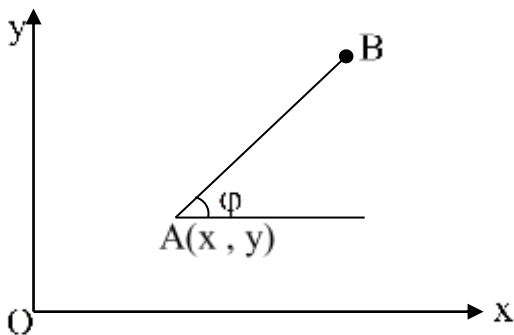
۱. نقطه. جای نقطه به کمک مختصات آن معین می‌شود: اگر نقطه بر یک خط مستقیم واقع باشد، جای آن با مختص X (فاصله نقطه تا مبدأ مثبت یا منفی) مشخص می‌شود. در این حالت $q = 1$ است؛ مانند شکل ذیل.



شکل ۴. نمایش یک نقطه روی یک خط مستقیم

اگر نقطه بر روی مستوی واقع باشد مانند جوړه مرتب X و Y ، یا $M(X, Y)$ ، در این صورت $q = 2$ است.

در حالت کلی، برای تعیین جای نقطه در فضا، باید سه مختصه آن مانند X ، Y و Z را در دست داشت: یعنی برای مشخص کردن جای یک نقطه در فضا مانند $M(X, Y, Z)$ ، در این صورت $q = 3$ است.

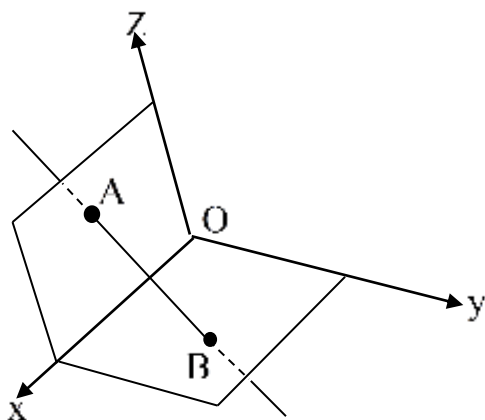


۲. قطعه خط مستقیم. برای مشخص کردن جای یک قطعه خط مستقیم بر مستوی، باید جای یکی از دو انجام آن را مشخص کرد؛ مثلاً $A(x, y)$ (دو پارامتر)؛ در ضمن، از زاویه φ که این قطعه خط مستقیم با جهت مثبت محور $\overrightarrow{Ox}$ می‌سازد، آگاه باید بود (یک پارامتر). بنابراین، برای تعیین موضع قطعه خط مستقیم واقع بر مستوی به سه پارامتر نیاز داریم: یعنی $q = 3$ است.

شکل ۵. نمایش قطعه خط مستقیم بر یک مستوی

اکنون قطعه خط مستقیم را بدون نمایش شکل آن، در فضا در نظر می‌گیریم. برای مشخص کردن جای قطعه خط مستقیم در فضا، یکی از دو انجام قطعه خط مستقیم مثلاً نقطه $A(x, y, z)$ (سه پارامتر)، دو پارامتر برای تعیین دو زاویه‌ای که این قطعه خط مستقیم با جهت‌های مثبت دو محور از محورهای مختصات می‌سازد. بنابراین، برای تعیین موضع قطعه خط مستقیم واقع بر فضا؛ $q = 5$ است.

۳. خط مستقیم در فضا. موقعیت یک خط مستقیم در فضا را می‌توان با اثرهایی که این خط

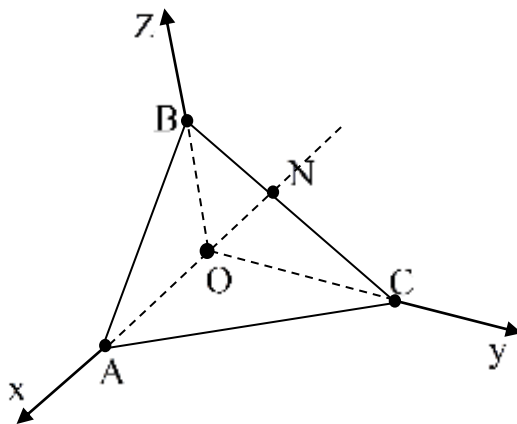


مستقیم روی مستوی‌های مختصات می‌گذارد، تعیین کرد. اگر دو نقطه از خط مستقیم را به وسیله مختصات آن‌ها مانند نقاط $A(x_1, y_1, z_1)$ و $B(x_2, y_2, z_2)$ ، نشان بدهیم آن وقت، به جز موقعیت خط مستقیم، طول قطعه خط مستقیم $\overline{AB}$ و جای این قطعه خط روی خط مستقیم را هم مشخص کرده ایم. بنابراین به چهار پارامتر نیاز داریم؛ یعنی $q = 4$ است. بناءً جای خط مستقیم در فضا، با چهار پارامتر مشخص می‌شود.

شکل ۶. نمایش خط مستقیم در فضا

مستوی در فضا. جای مستوی در فضا، با سه پارامتر معین می‌شود؛ از جمله طول عمود $\overline{ON}$ که از

مبدأ مختصات بر مستوی رسم شده و دو زاویه‌ای که این عمود با جهت مثبت محورهای $\overline{Ox}$ و $\overline{Oy}$ می‌سازد. به این ترتیب مستوی در فضا با سه پارامتر معین می‌شود. و $q = 3$ است (جمشیدی، ۱۳۸۵، ۲۴۵)



شکل ۷. نمایش مستوی در فضا

بحث و نتیجه گیری

روش استفاده از ضرایب نامعین، مضمون ساده‌ای دارد و در بیشتر جاها می‌توان از آن سود جست؛ ولی همیشه بهترین و زیباترین راه حل نیست و گاه منجر به حل سیستم معادلات می‌شود که تعداد مجهول - ها و معادله‌های آن بسیار زیاد است، فرض کنید، شما با پنج معادله پنج مجهولی سروکار داشته باشید و همه معادله‌ها هم، نسبت به مجهول‌ها از درجه اول یعنی خطی باشند. برای حل چنین سیستم معادلات، ابتداء باید با مقایسه دو به دو معادله‌ها، یعنی با حل چهار سیستم معادلات، یکی از مجهول‌ها را حذف کرد و خود را به چهار معادله چهار مجهولی رساند. بعد، در این سیستم معادلات، دو باره با مقایسه دو به دو معادله (یعنی با حل سه سیستم معادلات) مجهول دیگری را حذف کرد و سه معادله سه مجهولی به دست می‌آید. سپس با حل دو سیستم معادلات، خود را به دو معادله دو مجهولی و سرانجام با حل یک سیستم معادلات، به یک معادله یک مجهولی رسانید. با به دست آوردن این مجهول، باید عملیه‌ها را از آخر به اول انجام داد و یکی یکی مجهول‌های دیگر را به دست آورد. اگر سیستم معادلات را امتحان کنید، متوجه می‌شوید، برای به نتیجه رسانیدن پنج معادله پنج مجهولی اگر کامل باشند؛ به شرطی که در عملیه‌ها اشتباه نشود، باید خیلی وقت صرف کنید.

بنابراین، در باره هر مسأله‌ای، نباید چشم بسته و بدون اندیشه به سراغ روش ضریب‌های نامعین رفت. چون در بسیاری حالت‌ها، کار را منجر به حل سیستم‌های معادلات بزرگی می‌کند، که گرچه راه حل آن روشن است؛ ولی در عمل نمی‌تواند زودتر به نتیجه برسد. اگر محاسبه‌ها با دست انجام شود، احتمال اشتباه وجود دارد و بازبینی اشتباه‌ها، تقریباً به همان اندازه حل سیستم معادلات وقت می‌گیرد. روش استفاده از ضریب‌های نامعین در حل مسأله‌های الجبری و هندسی، در حالت‌هایی به کار می‌آید که یا راه حل ساده‌تری دیگری برای مسأله وجود نداشته باشد، یا به ذهن ما نرسد و یا خیلی سریع‌ما را به نتیجه برساند.

روش ضریب‌های نامعین در حل مسائل ریاضیات، مشخص می‌کند که مسأله قابل حل است. ولی اگر با مسائلی در این بخش‌ها مواجه شدیم که معادله‌های بزرگ و یا معادله‌های غیرخطی داشت و امکان حل آن در اختیار ما نبود و یا اگر با محاسبه‌های طولانی و ملال آور رو به رو شدیم، باید در جستجوی راه دیگری برای حل مسأله باشیم.

فهرست مأخذ

۱. امینی فر، الهه. (۱۳۸۷). ریاضی عمومی (۲). ویژه دانشجویان فنی مهندسی. تهران: انتشارات شرح.
۲. جمشیدی، فرزانه. (۱۳۸۵). کاربرد ضرایب های نامعین در جبر و هندسه. تهران: انتشارات پوران پژوهش.
۳. جاودانی، حمید. (۱۳۸۹). ریاضیات عددی و محاسباتی. تهران: انتشارات ارشد.
۴. حسن زاده، حمید. (۱۳۹۰). مبانی ریاضیات عددی و محاسباتی. تهران: انتشارات تمثیل.
۵. حیدری، رضا. (۱۳۹۱). ریاضیات محاسباتی. تهران: انتشارات آگاه.
۶. شهریاری، پرویز. (۱۳۸۲). تقارن جبری و ضرایب های نامعین. تهران: انتشارات مدرسه.
۷. شهریاری، پرویز. (۱۳۸۷). ریاضیات محاسبه‌ای. جلد پنجم. تهران: انتشارات رامین.
۸. فیروز کوهی، خالقداد و وحیدی، عبدالرازق. (۱۳۹۷). اصول آنالیز عددی. کابل: انتشارات قرطبه.
۹. کورتیس اف، جرالده - پاتریک او، ویتلی. (۱۳۹۳). آنالیز عددی کاربردی. ترجمه، علی اکبر عالم‌زاده، تهران: آییژ.
۱۰. کریمی، خسرو. (۱۳۸۹). اندازه‌گیری پارامتریک و کاربرد آن در ریاضیات. چاپ سوم. تهران: انتشارات میثاق.
۱۱. نیکوکار، مسعود و درویشی، محمد تقی. (۱۳۹۲). محاسبات عددی. چاپ بیست و پنجم، تهران: انتشارات گسترش علوم پایه.
۱۲. یوسفی، اسماعیل و عزیزی، ناصر. (۱۳۸۸). معادلات دیفرانسیل و کاربرد های آن. چاپ چهارم. تهران: انتشارات پوران پژوهش.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

تحلیل پوتانسیل انرژی نیروگاه خورشیدی و بادی در افغانستان

Ahmad Murtaza Ershad, Robert J. Brecha, Kevin Hallinan

مترجم: پوهنمل وحیدالله عنایت

استاد پوهنچی تعلیم و تربیه مؤسسه تحصیلات عالی سمنگان

تقریظ دهنده: پوهندوی عبدالرازق روفی

خلاصه

افغانستان برای دسترسی به امکانات توسعه، نیاز به افزایش انرژی دارد. در این مقاله روی، پوتانسیل انرژی نیروگاه های خورشیدی (PV) و بادی متصل به شبکه در مقیاس بزرگ در دو ولایت پرجمعیت افغانستان (بلخ و هرات) که را برای تأمین بخش عمده ای از تقاضای برق را دارند به بحث پرداخته شده است. نتایج ارائه شده در اینجا اولین تحلیل از مقداری بیشتری فاکتورهای پوتانسیل ظرفیت و بازده انرژی نیروگاه های کشور با استفاده از سرعت باد اندازه گیری شده و داده های تابش خورشیدی را نشان می دهد. تنوع منابع نیز با مقایسه مقطع های زمانی با تقاضای برق، با استفاده از منحنی های مدت زمان باقی مانده برای تعیین میزان نفوذ و محدودیت برای سناریوهای مختلف تقاضا، بررسی می شود. ما نشان می دهیم که انرژی نیروگاه های خورشیدی PV و بادی در دو ولایت می توانند به میزان نفوذ ۶۵٪-۷۰٪ بدون محدودیت تأمین می نمایند، که به نوبه خود به معنای اعتماد کمتر به توافق نامه خرید برق غیرقابل پیش بینی و با کشورهای همسایه، عمر طولانی تر نسبت به منابع محدود سوخت های فسیلی داخلی، واردات کمتر سوخت دیزل، و همچنان جلوگیری از افزایش هزینه ها و اثرات مخرب زیست محیطی است. نتایج ما اشاره به یک مسیر توسعه پایدار جایگزین برای نیروگاه های حرارتی معمولی، پروژه های پرهزینه برق آبی و وابستگی به انرژی وارداتی دارد.

کلید واژه: افغانستان، خورشیدی، نیروگاه خورشیدی، بادی، تقاضا، توسعه پایدار، بار باقیمانده

۱. مقدمه

سیستم‌های انرژی مدرن یک عامل کلیدی در پیشرفت می‌باشند [5]. دبیرکل سازمان ملل متحد بانکی مون با هدف دستیابی به انرژی جهانی (<http://www.se4all.org/>)، افزایش نفوذ فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر و تسریع در بهبود بهره‌وری انرژی، انرژی پایدار را برای همه اعلام کرده است. پایداری از نظر سیستم‌های انرژی معیارهایی است که باید از نظر قابلیت اطمینان و همچنین مقرون به صرفه بودن در دراز مدت برخوردار باشد. علاوه بر این، با توجه به مشکل کاهش اثرات تغییرات آب و هوا، انسان‌ها به یک سیستم انرژی واقعاً پایدار که باید حداقل انتشار کاربن باشد، نیاز دارند [12].

در مقابل، مسیرهای توسعه کشورهای صنعتی طی دو قرن گذشته با احتراق سوخت‌های فسیلی امکان پذیر شده است. افزایش کمبود منابع فسیلی و پوتانسیل تأثیرات مخرب در تغییرات آب و هوایی نشان می‌دهد که مسیر توسعه انتخاب شده برای کشورهای ثروتمند ممکن است در آینده برای کشورهای در حال توسعه در دسترس نباشد. خوشبختانه، هزینه منابع انرژی تجدیدپذیر در این اواخر، به طرز چشمگیری کاهش یافته است. بنابراین، ممکن است با برنامه ریزی دقیق و آینده نگر، یک مسیر توسعه متناوب امکان پذیر باشد، راهی که نه تنها به ضرورت پیشرفت‌های کوتاه مدت در سطح زندگی بلکه به ماندگاری طولانی مدت سیستم انرژی انتخاب شده نیز نگاه شود.

برنامه ریزی سیستم انرژی، به عنوان مثال در اینجا مورد علاقه، افغانستان، می‌تواند در حالت برون‌یابی متداول، در گذشته به دام مسیرهای سوخت فسیلی بیفتد، یا حتی اگر این امر به طور کامل به واردات از طریق برق متکی باشد [4]. نقطه شروع ما این است که منابع تجدیدپذیر داخلی باید بسیار دقیق به عنوان یک منبع انرژی مورد بررسی قرار گیرند که حداقل بتواند یک مکمل مهم برای سوخت‌های فسیلی را فراهم کند، اما، همچنین بتواند به تأمین امنیت انرژی کمک کند، و در بهترین حالت، ممکن است به ایجاد صنایع داخلی کمک کرده بتواند.

طی دو دهه، اما به طرز چشمگیری در چند سال گذشته، فن آوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای جهان افزایش چشمگیری پیدا کرده است. انرژی باد و نیروگاه خورشیدی (PV) طی بیست سال گذشته در هر دو ظرفیت نصب شده و ۲۵ درصد تا ۳۵ درصد تولید کل در سال افزایش یافته است که تقریباً هر سه سال دو برابر می‌شود [3]. از آنجا که این رشد یک پیشرفت نسبتاً جدید است، مشکلات را برای طراحی سیستم‌های جدید انرژی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه ایجاد می‌کند و مدل قدیمی تولید سوخت فسیلی متمرکز و بزرگ برای برق، مختل می‌شود. اگرچه کشورهای صنعتی مانند جاپان، آلمان و ایالات متحده در نصب سلول خورشیدی PV در اوایل زمان پیشگام بوده‌اند، اما چین طی ۵ سال گذشته به سرعت نسبت به این کشورها پیشرفت کرده و حتی از آنها پیشی گرفته است [3]. قابل توجه است زیرا، در حالی که کشورهای ثروتمند در حال تکمیل ظرفیت موجود و همچنین کشورهای در حال توسعه برای جایگزینی تولید برق قدیمی در حال اقدام هستند، انرژی‌های تجدیدپذیر مدرن گزینه دیگری برای ایجاد سیستم‌های انرژی پایدار و آینده گرا و همچنین تولیدات داخلی و سایر قابلیت‌ها ارائه می‌دهند [7].

در این مقاله، ما یک مطالعه دقیق از پرجمعیت ترین مناطق افغانستان ارائه می‌دهیم، جایی که منابع انرژی تجدید پذیر، به ویژه نیروگاه خورشیدی PV و بادی، می‌توانند بخش قابل توجهی از تقاضای برق را در

آینده برآورده کنند. ما ابتدا زمینه و روشهای خود را در بخش ۲ شرح می‌دهیم. نتایج در بخش ۳ ارائه می‌شود، و در آخر، نتیجه گیری در بخش ۴ ارائه شده است.

۲. پیشینه مواد و روش ها

در این بخش، ما ابتدا مصرف و تولید انرژی فعلی در افغانستان (بخش ۲.۱) و مطالعات قبلی را در مورد پوتانسیل نیروگاه‌های خورشیدی PV یا بادی در مقیاس بزرگ در افغانستان مرور می‌گردانیم (بخش ۲.۲). در بخش ۲.۳ ما روش خود را برای ارزیابی پوتانسیل منابع بادی و خورشیدی توصیف می‌کنیم. شرح منابع داده در بخش ۲.۴ آورده شده است.

۱.۲ مصرف و تولید انرژی در افغانستان.

مصرف برق در افغانستان در سال ۲۰۰۹، ۴۹ کیلووات در ساعت بود که یکی از کمترین نرخ ها در جهان می‌باشد [8]، اما مطالعه ماستر پلان انرژی پیش بینی می‌کند تا سال ۲۰۳۲، با نرخ ۸.۷٪ در سال افزایش خواهد یافت [4]. فقط ۲۸٪ از جمعیت در سال ۲۰۱۱ با پیش بینی اتصال ۸۳٪ تا سال ۲۰۳۲ به شبکه برق وصل خواهد شد [4]. علاوه بر این، شبکه کشور باید در همان بازه زمانی بسیار بهم پیوسته باشد. ظرفیت داخلی فعلی نصب شده تولید برق متصل به شبکه حدود ۵۰۰ مگاوات بین نیروگاه‌های برقی و نیروگاه های حرارتی (دیزل) تقسیم شده است [4]. واردات از تاجیکستان، ازبکستان، ایران و ترکمنستان حدود ۷۳ درصد از مصرف برق را تشکیل می‌دهد. سلول خورشیدی PV و انرژی بادی کمک چندان به شبکه نمی‌کنند اما نقش فزاینده‌ای در ظرفیت تولید غیرمتمرکز دارند [4].

مصرف کل ۳۰۸۶ گیگاوات ساعت است [۴] و واردات حدود ۷۳٪ از مصرف کل را تشکیل می‌دهد. مقدار بیشتری نیروگاه برق مبنی بر حرارت وارداتی از تاجیکستان می‌باشد. نیروگاه های برق آبی و گازوئیل خانگی به ترتیب ۲۶ و ۱.۳ درصد مشارکت داشتند، اگرچه سهم نیروگاه های دیزلی به دلیل عدم وجود اطلاعات کامل و کمبود در واقعیت می تواند بیشتر باشد.

تاکنون از نظر دولت، مؤسسات و جوامع کمک کننده، تکنولوژی‌های مستقیم و خارج از شبکه انرژی خورشیدی و بادی بعنوان یک راه حل مطلوب فقط برای برق رسانی در مناطق قریه جات افغانستان مورد توجه قرار داد اند. دلایل اصلی آن کاهش هزینه‌های عملیاتی، سادگی فنی و زمان کوتاه نصب است. در حال حاضر، نیروگاه های خورشیدی PV و یا انرژی بادی در مقیاس مطلوب وجود ندارد. بزرگترین سیستم انرژی تجدیدپذیر که شبکه محلی را تامین می‌کند، یک نیروگاه خورشیدی PV ۱ مگاواتی است که بطری آن را در ولایت مرکزی، بامیان ذخیره می‌کند.

۲.۲ مرور بر پیشینی انرژی تجدیدپذیر برای افغانستان.

اکنون برخی از اصلی ترین مطالعات اخیر در زمینه منابع تجدیدپذیر را مرور می‌کنیم. آزمایشگاه ملی انرژی‌های تجدیدپذیر ایالات متحده (NREL) [11] نقشه بادی با وضوح ۱ کیلومتر در ارتفاع ۵۰ متر برای افغانستان منتشر کرد و مقدار پوتانسیل منابع حدود ۱۵۸ گیگاوات تعیین شده است. این مجموعه داده در حالی که از نظر مقدار، مؤثر است، برای مدل سازی تولید انرژی یک نیروگاه بادی واقعی کافی نیست، زیرا تغییرات سرعت باد را به ویژه به دلیل تغییر سطح زمین نادیده می‌گیرد و جهت باد، تلاطم و دما را شامل

نمی شود. Tetra Tech با استفاده از مطالعه NREL [13] همراه با سیستم اطلاعات جغرافیایی چند معیاره (GIS) و در مجموع ۱ گیگاوات ظرفیت در ۱۰ سایت واقع در ولایت هرات (۳×)، بلخ (۵×) و کابل (۲×) برای توسعه ساحه بادی در آینده شناسایی مناسب و اقتصادی تحلیل کرد.

NREL همچنین داده های تابش نرمال و افقی و مستقیم جهانی مشتق از ماهواره را با وضوح بالا برای افغانستان [11]، با مجموعه داده ها در قالب شبکه و با وضوح زمین ۰.۱ درجه عرض جغرافیایی و ۰.۱ درجه طول (۸.۵ کیلومتر × ۱۰ کیلومتر) تولید کرد. مجموعه های داده تابش شامل اوسط ماهانه طی یک دوره سه ساله از ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ است. امکان اتصال سیستم فتوولتائیک ۱۰ مگاواتی (PV) با آب و برق شهر قندهار به عنوان بخشی از برنامه انرژی پاک افغانستان [2] که توسط سازمان توسعه بین المللی ایالات متحده (USAID) تأمین می شود، مورد بررسی قرار گرفت.

USAID [1] همچنین یک سیستم پیشنهادی ۱ مگاواتی خورشیدی (PV) متصل به شبکه را با یک نیروگاه میکرو برق آبی بالقوه ۱ مگاواتی در ولایت بامیان مقایسه کرد. آنها نتیجه گرفتند که نصب یک نیروگاه میکرو برق آبی ۱ مگاواتی به جای سیستم ۱ مگاواتی PV به دلیل هزینه سرمایه پایین، هزینه کم انرژی برای هر کیلووات ساعت و مطابقت مشخصات تولید و تقاضا برای محیط خاص در بامیان یک انتخاب منطقی است.

در تحقیقی دیگر، NRECA International [10] پاسخ شبکه های انتقال در ولایت های بلخ و هرات را برای انتقال سطح فرضی نفوذ باد را ارزیابی کرد و حداکثر ظرفیت نصب شده زمین های بادی را بدون ایجاد اختلال در کیفیت برق عرضه شده به مشتریان تعیین نمود. این مطالعه نشان داد که در صورت به جدید نمودن این سیستم ها، سیستم های برق بلخ و هرات می توانند ظرفیت های نصب شده نیروگاه بادی تا ۸۵ مگاوات و ۱۶.۵ مگاوات را به ترتیب کنترل کنند.

در یک بررسی جامع، فیچنر، در طرح جامع بخش برق افغانستان (PSMP) نتیجه گرفت که نیروگاه های خورشیدی PV و بادی به نفوذ بالایی در سیستم برق موجود و آینده دست نخواهند یافت و گفته می شود که نقش آنها در ترکیب تولید برق متصل به شبکه کم است [4]. فیچنر توصیه می کند نیروگاه های برق ترکیبی توزیع شده بادی، خورشیدی و دیزلی و سیستم های خانگی خورشیدی خارج از شبکه برای پاسخگویی به تقاضا به طور عمده در مناطق روستایی ارائه شود. اگرچه کار آنها نمایانگر یک مدل برای توسعه سیستم انرژی در افغانستان است، ما در اینجا دیدگاه متفاوتی از مسیر بالقوه رو به جلو، با تمرکز بر منابع تجدیدپذیر انرژی ارائه می دهیم.

۲.۳ روش برای ارزیابی ظرفیت خورشیدی و بادی

هدف از این مطالعه تحلیل پوتانسیل نیروگاه های خورشیدی PV و نیروگاه های بادی در ولایت های بلخ و هرات است، که این دو ولایت برای تولید انرژی تجدید پذیر در آینده امیدوار کننده است. عواملی که این ولایات را برای استقرار انرژی های تجدیدپذیر جذاب می کند، تقاضای برق نسبتاً زیاد آنها از منابع بادی و خورشیدی [11]، سیستم قدرت پیشرفته، اتکای زیاد به نیروی وارداتی (که در نتیجه می تواند کاهش یابد) و مجاورت با مرزهای غربی و شمالی که دسترسی دارد، می باشد. به برق وارداتی (برای تکمیل نوسانات تجدیدپذیر). هدف از این مطالعه تحلیل پوتانسیل نیروگاه های خورشیدی PV و نیروگاه های بادی در

ولایت‌های بلخ و هرات، دو ولایات برای تولید انرژی تجدید پذیر امیدوار کننده در آینده است. عواملی که این ولایات را برای استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر جذاب می‌کند، منابع بادی و خورشیدی، تقاضای نسبتاً زیاد برق، سیستم قدرت پیشرفته، اتکای زیاد به توان وارداتی (که بنابراین می‌تواند کاهش یابد) و مجاورت با مرزهای غربی و شمالی جایی که به توان وارداتی دسترسی دارد (برای تکمیل نوسانات تجدیدپذیر)، می‌باشد. پوتانسیل نیروگاه‌های خورشیدی PV و انرژی بادی با توصیف منابع انرژی خورشیدی و بادی و تعیین عوامل فصلی و سالانه ظرفیت نیروگاه و بازده انرژی و همچنین اثرات تغییرپذیری، کمی دارد. تنوع را می‌توان با استفاده از سه روش مختلف تجزیه و تحلیل کرد. اول، پروفیل‌های فصلی و روزانه تولید برق از نیروگاه‌های بادی و خورشیدی با پروفایل‌های تقاضای برق در ارتباط است. دوم، تأثیرات منبع تغذیه از خورشیدی PV و بادی بر روی انواع مختلف بارها از جمله قله، متوسط و بار با ایجاد منحنی‌های مدت زمان باقی مانده مورد بررسی قرار می‌گیرد، جایی که روش مدت زمان بار باقی مانده به راحتی انرژی ساعتی تولید شده از انرژی خورشیدی PV یا انرژی بادی را کم می‌کند گیاهان، یا ترکیبی از این دو، تقاضای مورد نیاز برای آن ساعت برای دریافت بار باقیمانده است. سپس بار باقیمانده حاصل از بالاترین به کمترین مرتب می‌شود تا منحنی مدت زمان باقی مانده بدست آید. سوم، تنوع از نظر محدودیت و نفوذ اندازه گیری است. تخفیف با مواقعی همراه است که ظرفیت کل شامل ظرفیت حاصل از منابع تجدید پذیر بیش از تقاضا است و نفوذ به کسری از کل انرژی تأمین شده توسط انرژی تجدیدپذیر اشاره دارد. بخش ۳.۴ تلاش ما را برای تخمین میزان نفوذ و محدودیت خورشیدی PV و نیروی بادی با توجه به تقاضای پیش بینی شده برای ولایت‌های بلخ و هرات در سال ۲۰۳۲، همراه با اندازه گیری شده باد و منابع خورشیدی، توصیف می‌کند.

۲.۴ منابع داده برای این مطالعه

داده‌های اندازه گیری شده بادی و خورشیدی در افغانستان بسیار محدود است. در سال ۲۰۱۲، برنامه انرژی پاک افغانستان (ACEP) که توسط سازمان توسعه بین المللی ایالات متحده (USAID) تأمین می‌شود، برای اندازه گیری داده های بادی برای مدت ۱۲ ماه برای برنامه های تجاری انجام داد، نظارت بر باد را دارند. شش سایت با استفاده از نقشه های منابع بادی مدل NREL و سایر معیارهای مهم برای قرارگیری در زمین‌های بادی مانند مجاورت با خطوط انتقال انتخاب شدند. فاصله ده دقیقه‌ای سرعت باد و جهت باد در ارتفاعات ۳۰، ۴۰ و ۵۰ متر جمع آوری شد. علاوه بر این، دمای هوا و تابش افقی خورشیدی جهانی در ۳ متر نیز اندازه گیری شد. برای اهداف این مطالعه، برای محاسبات خروجی نیروگاه بادی از دو سایت منبع باد ACEP، هتل سفید در ولایت هرات (عرض جغرافیایی ۳۴.۴۰۵۴، طول ۶۱.۸۲۲۶، ارتفاع ۹۵۸ متر) و الجتو در ولایت بلخ (عرض ۳۶.۷۲۱۲، طول ۶۷.۶۲۲۲، ارتفاع ۳۸۵ متر)، مشخص شده و استفاده می‌شود. این دو سایت بالاترین میانگین سرعت سالانه باد را در بین سایتهای تحت نظارت ACEP دارند و قبلاً برای محاسبات از مطالعه قبلی از این سایت انتخاب شده بودند [13].

سوابق از آب و هوا سالانه هواشناسی عمومی (TMY) NREL برای میدان هوایی بین المللی مزار شریف (سازمان هوانوردی کشوری بین المللی: OAMS) در ولایت بلخ و میدان هوایی بین المللی هرات (ICAO:) (OAHR) برای محاسبه تولید انرژی نیروگاه های PV خورشیدی در بلخ و هرات استفاده شده بود. برای

مقایسه خروجی، بخش PV در ولایت بلخ با استفاده اندازه گیری واقعی از تابش افقی جهانی (GHI) و درجه حرارت محیط از مرکز سنج باد الجتو محاسبه شد. داده های اندازه گیری شده تابش خورشید از هتل سفید شامل خطاهایی به دلیل سو عملکرد از سنسور سنج خورشیدی نصب شده بوده و در محاسبات استفاده نمی شود.

۲.۴.۱. منابع بادی

محل ها با سرعت باد بالاتر در زمستان برای افغانستان ایده آل می باشد زیرا بیشترین تقاضای برق در زمستان است. الجتو زمستان های پر باد را نسبت به هتل سفید تجربه می کند. متقابلاً، داده های طولانی مدت سرعت باد از میدان هوایی مزار شریف (OAMS) و میدان هوایی هرات (OAGR) نشان می دهد که تابستان ها نسبت به زمستان ها پر باد می باشد.

شکل a1 و b تفاوت بین سرعت باد اندازه گیری شده در الجتو و هتل سفید و داده ها محاسبه شده را در نزدیکترین فرودگاه آنها نشان می دهد.

سرعت متوسط باد در ۵۰ متر و تراکم قدرت در ۷۰ متر در الجتو و هتل سفید به ترتیب به ۳۴/۶ متر بر ثانیه و ۹/۱۱ متر بر ثانیه و ۴۲۶ وات بر مترمربع و ۸۷۹ وات بر متر می رسد. یک تغییر نورمال یومیه در سرعت باد یعنی افزایش در روز و کاهش در شب را نشان می دهد [9]. با این حال، به نظر نمی رسد وابستگی شدید سرعت باد در الجتو و در هتل سفید به روز باشد. اوج تغییر متوسط سالانه سرعت روزانه باد در الجتو در حدود ۱۰٪ می باشد، در حالی که این میزان در هتل سفید ۳۰٪ است. الجتو در یک روز معمولی قله های مختلفی را تجربه می کند، در حالی که به نظر می رسد هتل سفید روزانه در حدود ۵ بعد از ظهر اوج می گیرد.

۲.۴.۲. ویژگی های منابع خورشیدی

افغانستان به طور متوسط در هر روز مشخص با ۳/۵ کیلووات ساعت تابش خورشید به ازای هر متر مربع سطح افقی با انحراف معیار ۰/۴۲ کیلووات ساعت دریافت می نماید. این مربوط به میانگین تابش افقی جهانی (GHI) سالانه ۱۹۳۵ کیلووات ساعت در مترمربع است. حداکثر و حداقل GHI متوسط فصلی ۸۴/۷ کیلووات ساعت در مترمربع در روز و ۲/۳۸ کیلووات ساعت در مترمربع است. GHI سالانه برای ولایت های هرات و بلخ به ترتیب ۱۷۲۶ کیلووات ساعت در مترمربع و ۱۹۶۷ کیلووات ساعت در مترمربع می باشد.

۳. نتایج

در این بخش، ما خروجی های مدل شده برای ظرفیت بالقوه تولید بادی و نیروگاه های خورشیدی PV را ارائه می دهیم (به ترتیب بخش ۳.۱ و بخش ۳.۲). هسته اصلی این کار تجزیه و تحلیل مشخصات تقاضا مربوط به تولید انرژی بادی و خورشیدی است (بخش ۳.۳ و ۳.۴).

۱.۳. مدل سازی توان خروجی باد

توان خروجی نیروگاه های بادی بالقوه با استفاده از ۱۰ دقیقه سرعت باد، جهت باد و دمای هوا همراه با منحنی توان ترکیبی یک توربین بادی ۶۳۰ KW با قطر دوار ۴۸ متر مدل شده است. منحنی توان ترکیب با استفاده از منحنی های قدرت از توربین های بادی تنظیم شده با گام تجاری در محدوده ۲۷۵ کیلووات و ۱ مگاوات ایجاد گردد که برای نصب در افغانستان عملاً ارزیابی می شود [13]. میزان خروجی برق هر توربین با

سرعت باد ۵/۰ متر بر ثانیه و فرایند متوسط سازی آن در دامنه‌ای از تراکم هوا به طور حد اوسط انجام شد. توربین در نظر گرفته شده به ترتیب دارای سرعت، نرخ و cut-out ۳ متر بر ثانیه، ۱۵ متر بر ثانیه و ۲۵ متر بر ثانیه است.

اندازه گیری سرعت باد از ۵۰ متر ارتفاع اندازه گیری شده است که معادل ۷۰ متر می‌باشد این تبدیل اندازه گیری با استفاده از ضرایب مماس باد تعیین می‌شود. ضریب مماس باد متوسط برای اولجاتو ۰.۲ و برای هوتل سفید ۰.۱۱ است. تنظیماتی برای تغییرات، کثافت هوا به عنوان تابعی از ارتفاع و در پی تصحیح تلفات بعنوان تابعی از جهت باد انجام می‌شود. علاوه بر این، ۳ درصد تلف الکتریکی و ۱۳ درصد از دست دادن بخاطر دسترس بودن گیاه نیز به خروجی نهایی مدنظر گرفته می‌شود.

جدول ۱ تولید خالص انرژی سالانه (AEP) و ضریب ظرفیت خالص (CF) تعیین شده برای هر دو محل را نشان می‌دهد. همچنین در این جدول ضریب ظرفیت سالانه نیروگاه‌های بادی در سراسر جهان وجود دارد [6].

جدول ۱. مدل شده خروجی برای پوتانسیل بادی در زمین.

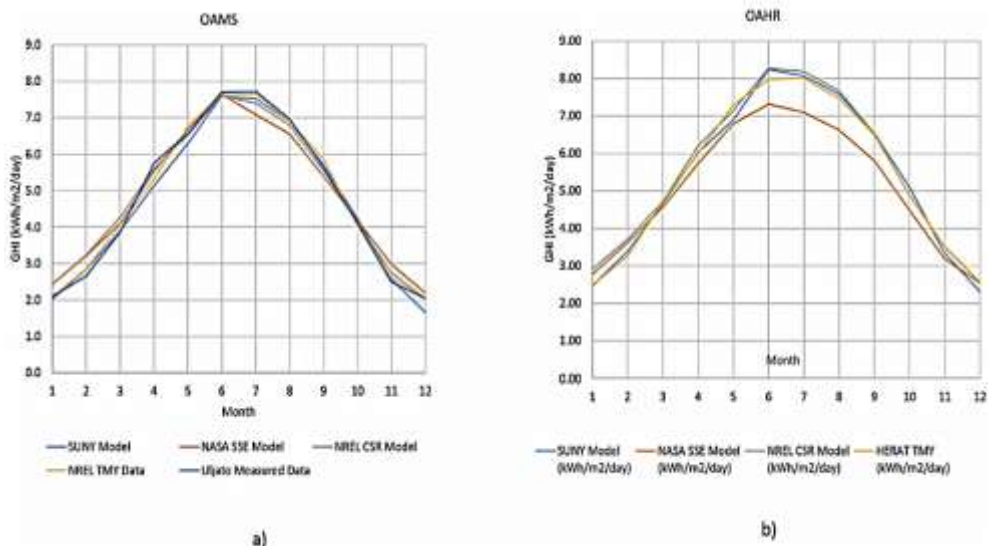
محل	AEP (MWh/MW)	CF(%)
هوئل سفید	3709	42.4
اولجاتو	2418	27.6
سراسر جهانی	1752-3066	20-35

۲.۳. مدل سازی توان خروجی خورشیدی.

برای محاسبه خروجی‌های PV از نرم افزار مدل مشاور سیستم (SAM 9.20.2013) NREL استفاده شده است. خروجی ساعتی ناخالص (P_{gdc}) DC (محاسبه اثرات حرارتی سلول) یک PV ثابت kW_{dc} ۱۰۰۰ از پنل‌های سریع 250W NU-Q250W4 همراه با بازده ۱۵.۳٪ رو به جنوب متمایل به زاویه برابر عرض جغرافیایی ($34.2^{\circ}N$) OAHR و ($36.7^{\circ}N$) OAMS تشکیل شده است، با استفاده از مجموعه داده های TMY از OAMS و OAHR محاسبه می‌گردد.

میانگین ماهانه برای هر دو محل در شکل ۲ نشان داده شده است. P_{gdc} در KW_{dc} پس از اعمال ضریب تخریب کلی برابر با ۷۷٪ که مقدار پیش فرض NREL قدیمی (قبل از ۲۰۱۴) برای اتصال به شبکه است، به خروجی خالص AC (P_{acn}) تبدیل می‌شود. سیستم‌های PV با معیارهای کریستالی و تقریب خوبی برای شرایط در افغانستان است. جزئیات را می‌توان در وب سایت $PVWatts^2$ مشاهده نمود. از دست دادن سایه شامل نمی‌شود.

² <http://pvwatts.nrel.gov/pvwatts.php>.



شکل ۲. تابش منطقه‌یی جهانی ماهانه (GHI) بر حسب $W/m^2/day$ که در دو محل میدان هوایی در ولایت بلخ (OAMS) و هرات (OAHR) اندازه گیری شده است.

خروجی خالص AC یک PV با استفاده از GHI ساعت‌وار و حرارت محیط اندازه گیری شده در سال ۲۰۱۲ از اولجاتو برای یک سیستم PV ثابت 1000 KW_{dc} نصب شده در عرض مایل ($36.7^{\circ}N$) رو به جنوب با استفاده از روش‌های اتخاذ شده توسط مدل شبیه سازی ساعت‌وار NREL's PVWatts اندازه گیری میشود. تشعشع وارده ساعت‌وار در سطح مایل حاصل از تابش جهانی اندازه گیری شده با استفاده از گزینه واردات مسلسل زمانی هومر محاسبه شده است.

جدول ۲ تولید خالص انرژی سالانه (AEP) و ضریب ظرفیت خالص (CF) را برای موارد در نظر گرفته شده نشان می‌دهد. این سیستم به حدود ۱۶۰۰۰ متر مربع زمین نیاز دارد. علاوه بر این، تولید خالص انرژی مسلسل ساعتی (MWh / MW) نیز برای تجزیه و تحلیل زمانی تقاضا و توان نیروگاه خورشیدی PV ایجاد می‌شود. جدول ۲ همچنین فاکتورهای ظرفیت سالانه معمولی نیروگاه‌های خورشیدی PV را در سراسر جهان آورده شده است [6].

نظم PV در هرات به دلیل داشتن منبع خورشیدی بالاتر حدود ۱۰٪ انرژی بیشتری نسبت به بلخ تولید می‌کند. دلیل تفاوت در تولید انرژی نظم‌های PV بلخ (OAHR و اولجاتو) به تفاوت در رویکردهای مدل سازی می‌باشد.

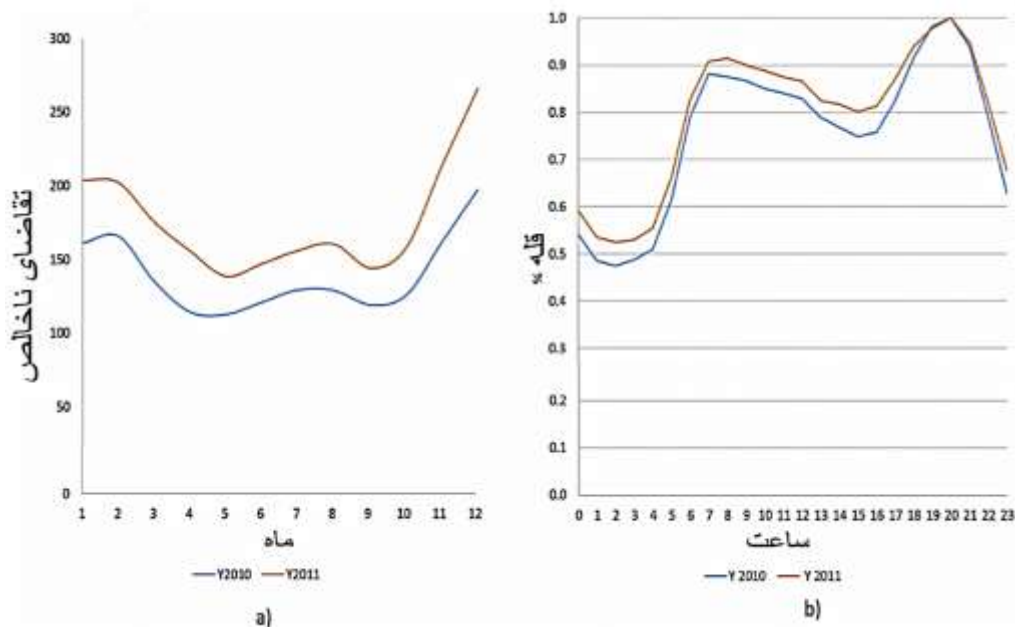
جدول ۲. مدل شده خروجی برای سیستم نیروگاه خورشیدی PV.

محل	AEP (MWh/MW)	CF(%)
OAHR (هرات)	۱۴۸۲	۱۷
OAMS (بلخ)	۱۳۳۹	۱۵.۳
اولجاتو (بلخ)	۱۲۶۰	۱۴.۴
سراسر جهان	۱۷۵۲-۸۷۶	۲۰-۱۰

3.3. ضرورت تقاضا

برای هدف این مطالعه، فرض بر این است که بخش‌های شبکه در هرات و بلخ از همان مشخصات در کابل برخوردارند. یک نمایه تقاضای متوسط (ADP) با استفاده از داده‌های تقاضای کابل از ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۱ ایجاد می‌شود. داده‌های تقاضای ساعتی از هر سال به مقدار حداکثر نرمال می‌شوند و به طور متوسط در هر دو سال برای ۸۷۶۰ ساعت در کل یک سال است. بنابراین، برای یک اوج تقاضا مشخص، ADP مقیاس بندی می‌شود تا داده‌های تقاضای ساعتی مربوطه را بدست آورد. حداقل بار ADP 19٪ از اوج تقاضای آن است. ضریب بار ناخالص (از آنجا که داده‌های تقاضای استفاده شده به صورت تولید ناخالص نیروگاه است) ۵۵٪ هنگام استفاده از ADP به عنوان مشخصات تقاضا حاصل می‌شود.

همانطور که در بالا گفته شد، فرض بر این است که مزارع خورشیدی و بادی پیشنهادی در ولایات بلخ و هرات به شبکه‌هایی با مشخصات بار زمانی مشابه با کابل متصل می‌شوند. با این وجود، تفاوت‌های آشکاری در مصرف بین کابل و بلخ و هرات وجود دارد، از جمله فاکتورهای بار بیشتر در ولایت‌های هرات و بلخ به دلیل فعالیت بیشتری صنعتی و تقاضای بیشتر و طولانی‌تر در تابستان به دلیل حرارت سالانه متوسط بالاتر و در نتیجه افزایش استفاده نام برد. علی‌رغم این، تقاضای زمانی کابل می‌تواند دلالت مناسبی برای تقاضا در سایر ولایات باشد، زیرا همه این ولایات باید در آینده به هم متصل شوند و بنابراین یک مشخصات تقاضای واحد تحت کنترل مصرف کابل قرار می‌گیرد، زیرا کابل پرجمعیت‌ترین ولایت در کشور است. حد اوسط تقاضای برق ناخالص در کابل در زمستان ۲۰۱۰ (اکتبر-مارچ) بیشتر از ۳۵٪ نسبت به تابستان (اپریل-سپتمبر) است، همانطور که در شکل ۳a نشان داده شده است. یکی از دلایل عمده مصرف برق بیشتر در زمستان می‌تواند گرم نمودن باشد.



شکل ۳. ولایت کابل (a) حد اوسط تقاضای ماهانه در سال های ۲۰۱۰-۲۰۱۱ و (b) مشخصات سالانه حد اوسط روزانه.

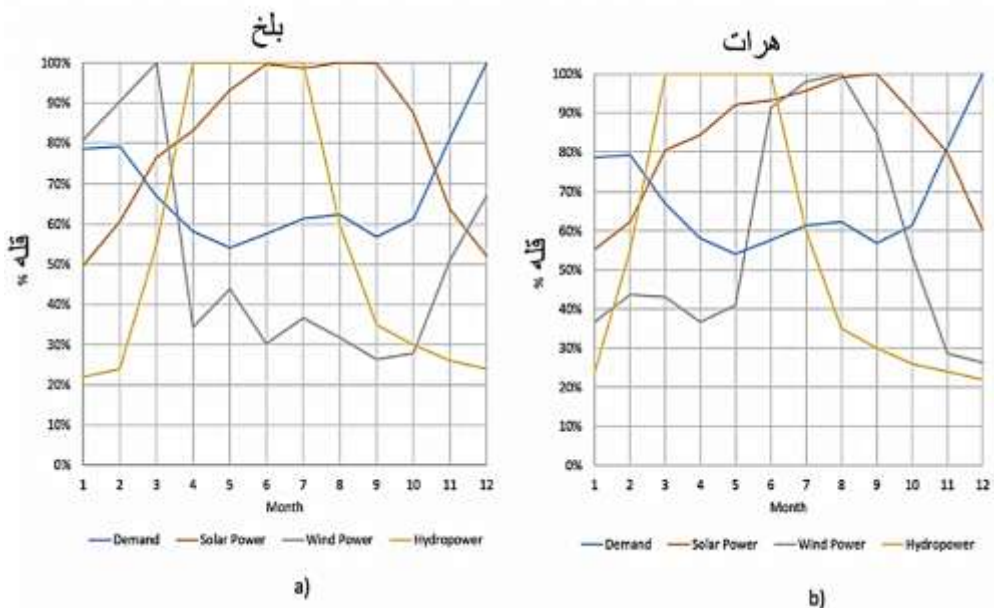
مشخصات بارگیری ساعتی روزانه در ولایت کابل برای سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ (شکل b ۳) ، با قله هایی بلند در صبح و عصر دو حالت است. حداقل تقاضای روزانه روزانه در سال ۲۰۱۱ تقریباً نیمی از اوج روزانه بود. همچنین از داده ها مشخص است که تقاضای کلی طی سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ افزایش یافته است. تجزیه و تحلیل این افزایش در طول سال تقریباً ۳۵٪ نرخ رشد را نشان می دهد.

برای جبران فوق ، از یک تابع خطی برای هموار کردن خط استفاده می شود. بنابراین ، به طور خلاصه ، مشخصات تقاضای کابل الف) به عنوان نماینده برای مناطق دیگر استفاده می شود. ب) به طور نسبی سریع در سال اصلاح شده و ج) مقیاس بندی مجدد برای مطابقت با میزان تقاضا که در سال ۲۰۳۲ پیش بینی می شود.

۴.۳. منابع ناپایدار.

ظرفیت نیروگاه های بادی و خورشیدی بستگی زیادی به همبستگی و در دسترس بودن انرژی بادی و خورشیدی با تقاضا ، انعطاف پذیری سایر واحدها در سیستم ، ذخیره سازی و اتصال متقابل موجود و وابسته به منابع تجدیدپذیرهای متغیر دارد. هدف این بخش ، تعیین کمیت تنوع منابع بادی و خورشیدی در ولایت های بلخ و هرات است که از طریق: ۱) مقایسه مشخصات روزانه و فصلی با ADP ؛ ۲) تجزیه و تحلیل تأثیرات بر منحنی های مدت زمان بار ؛ و ۳) تعیین میزان نفوذ و معرفی محدودیت برای سناریوهای مختلف تقاضا است.

دوره های تقاضای زیاد با قوی ترین منبع باد در هرات یا با اوج تابش خورشید در هر نقطه از کشور همزمان نیست. با این حال ، منابع باد ماهانه در اولجاتو تا حدودی مطابقت بیشتری با تقاضا دارد. علاوه بر منابع باد و خورشیدی ، منبع آبی افغانستان در بهار و اوایل تابستان نیز با کاهش تولید تا ۷۵ درصد در زمستان به اوج خود می رسد [4].



شکل ۴. تغییر فصلی تقاضای تجدیدپذیر متناوب و تقاضای برق برای ولایت های (a) بلخ و (b) هرات.

شکل ۴ a و b تقاضای تغییرات فصلی نسبی نیروگاههای بادی و خورشیدی PV را با نیروگاههای برقی و آبی همراه نشان می دهد. نیروگاههای تولیدی فصلی برق به طور نمونه به ترتیب با مشخصات نیروگاههای خورشیدی و بادی در بلخ و هرات مقایسه می شوند. از بین سه نوع نیروگاه، خورشیدی PV کمترین تغییر فصلی را تجربه میکند، در حالی که انرژی آبی بیشترین تغییرات را تجربه مینماید. انرژی بادی هوتل سفید متمم بودن برق آبی سلما است زیرا از اواخر ماه مارچ تا جون نیروگاه برق آبی به اوج خود می رسد و از ماه جون تا اگوست بلندترین انرژی را، انرژی بادی دارای است. همانطور که قبلاً نشان داده شد، از آنجا که اوج تقاضا در عصرها اتفاق می افتد، توان خروجی نیروگاه های خورشیدی PV نقش کمی در تأمین اوج تقاضای روزانه دارد.

نوع و موقعیت جغرافیایی متناوب منابع انرژی می تواند تأثیرات متفاوتی بر نیازهای باقی مانده داشته باشد. برای درک تأثیرات PV خورشیدی و انرژی باد بلخ و هرات بر برق عام افغانستان، از روش منحنی های ماندگاری انرژی باقی مانده (RLDC) برای کمک به درک تأثیر تجدیدپذیرها بر مشخصات تقاضا استفاده می شود. داده ساعتی منحنی مدت زمان انرژی (LDC) تقاضا برای یک سال است که به ترتیب کمتری مرتب شده است. این منحنی اطلاعاتی راجع به دفعات بروز یک بار داده شده ارائه می دهد. از آنجا که خصوصیات تغییر ساعت تقاضا از بین می رود، به نظر می رسد که این اطلاعات کمتر از یک سری زمانی ساده است. با این حال، وقتی این روش را با کم کردن ابتدا سری زمانی ساعتی برای تولید انرژی تجدیدپذیر از سری زمانی ساعتی برای تقاضا، متناسب با مورد انرژی تجدیدپذیر متغیر می کنیم و سپس تفاوت را مرتب می کنیم، یک RLDC ایجاد می کنیم. چندین ویژگی از این منحنی برای دیدن کیفی اثر افزودن تجدیدپذیرهای متغیر به سیستم و هم برای محاسبات و مدلسازی کمی مفید است.

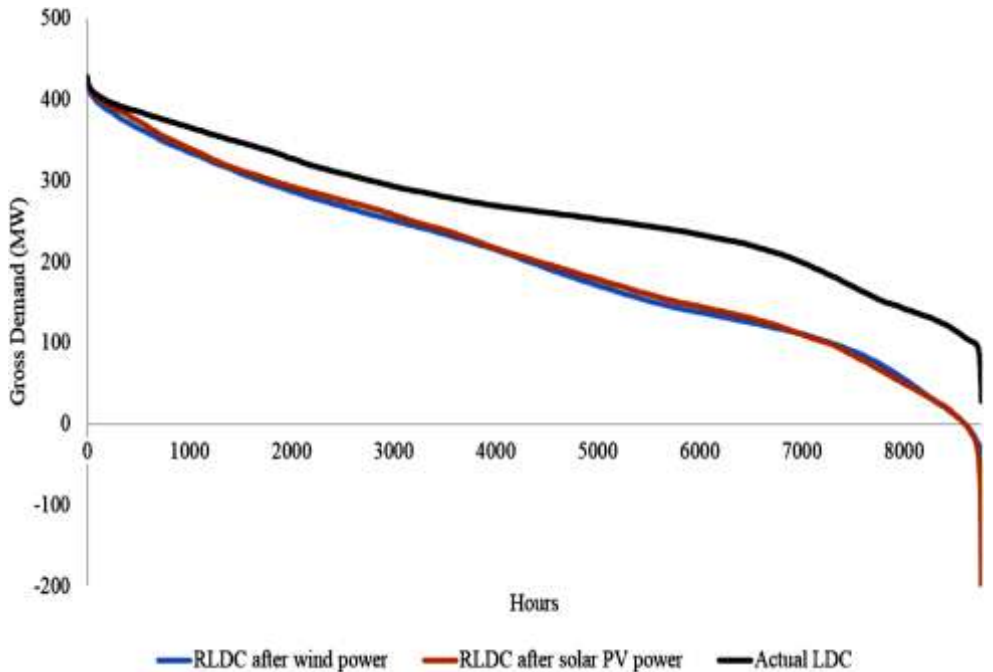
روش ما در اینجا این است که از منحنی های تقاضا برای هرات و بلخ همانطور که توضیح داده شد شروع کنیم. سپس برای ساخت فرضی مزارع خورشیدی و بادی از اندازه معین (اوج توان تولیدی) از داده های ساعتی خورشیدی ساعتی و داده های ساعتی باد (که در بخشهای قبلی توضیح داده شد) استفاده می کنیم. سرانجام، می توانیم برای ساخت RLDC از خروجی ساعتی پیش بینی شده از خورشید، باد یا ترکیبی از هر دو استفاده کنیم. از منحنی های باقی مانده بار، ما به خصوص به سوالات زیر علاقه مند هستیم:

با توجه به پیش بینی تقاضای آینده برای هر ولایت [4]. (۱) درصد توان اضافی که می تواند از طریق انرژی های تجدید پذیر تأمین شود، و (۲) چه مقدار از انرژی تجدیدپذیر بیش از حد تولید می شود یا باید کاهش یابد زیرا با تقاضا مطابقت ندارد. نتایج حاصل از دو نمونه در شکل ۵ و ۶ نشان داده شده است.

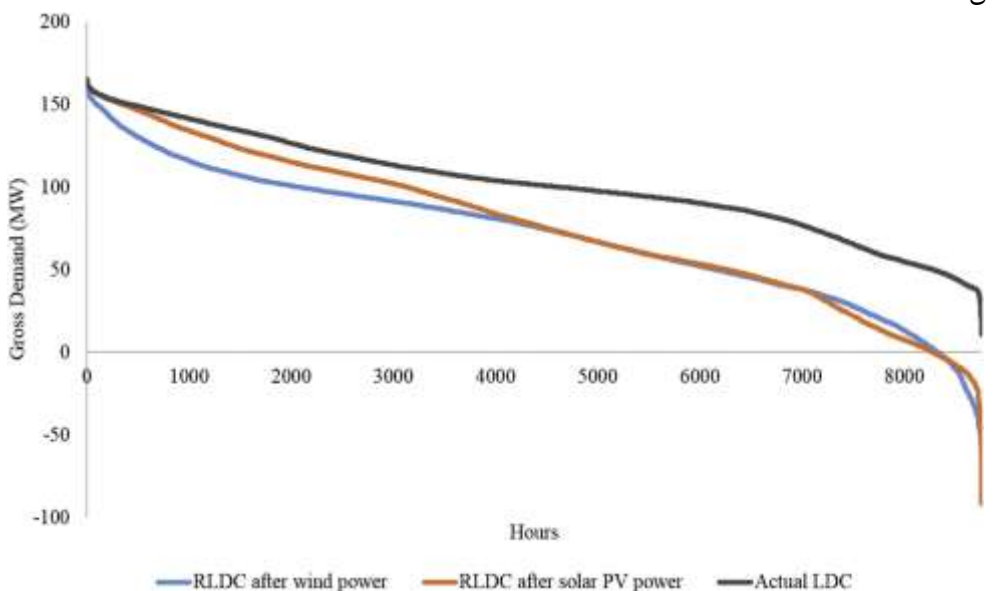
اگرچه نیروگاه های PV خورشیدی و بادی هرات به طور متوسط فاکتورهای ظرفیت سالانه یا تعداد ساعات بار کامل بالاتری را نسبت به نیروگاه های بلخ در سال به دست می آورند، اما سهم آنها در تأمین انواع بارها مانند پیک، متوسط یا بار پایه کمی متفاوت است. در هر دو مکان، نیروگاه های خورشیدی بارهای میانی و حداقل بار را کاهش می دهند، اما بارهای قله صبح و عصر را به طور موثر حل نمی کنند.

خورشید و باد هرات در مقایسه با تقاضا تأثیرات بسیار مشابهی دارند، در درجه اول بارهای میانی و پایه را کاهش می دهیم، زیرا اینها به ترتیب در تابستان و بعد از ظهرها و عصرها شدیدترین هستند. در شکل ۵ ما

RLDC ها را برای هرات با ظرفیت ۳۵۰ مگاوات خورشیدی و ۱۵۰ مگاوات ظرفیت بادی نشان می دهد. باد اولجاتو (بلخ) بیشترین سهم را در کاهش بارهای نزدیک به اوج دارد و باد و خورشید هم بارهای میانی را کاهش می دهند.



شکل ۵. منحنی های مدت زمان باقیمانده بار (RLDC) شبکه هرات پس از معرفی PV و خورشیدی به طور مستقل. در اینجا RLDC با استفاده از ظرفیت PV خورشیدی ۳۵۰ مگاوات و ظرفیت باد ۱۵۰ مگاوات نشان داده شده است.



شکل ۶. منحنی های مدت زمان باقی مانده بار (RLDC) شبکه بلخ پس از معرفی PV و خورشیدی به طور مستقل. RLDC با استفاده از ظرفیت PV خورشیدی ۱۷۵ مگاوات و ظرفیت باد ۱۲۵ مگاوات.

شکل ۶ RLDC ها را در ولایت بلخ نشان می دهد، جایی که به دلیل تقاضای کلی کمتر، ۱۷۵ مگاوات خورشیدی و ۱۲۵ مگاوات ظرفیت باد برای این مثال استفاده می شود.

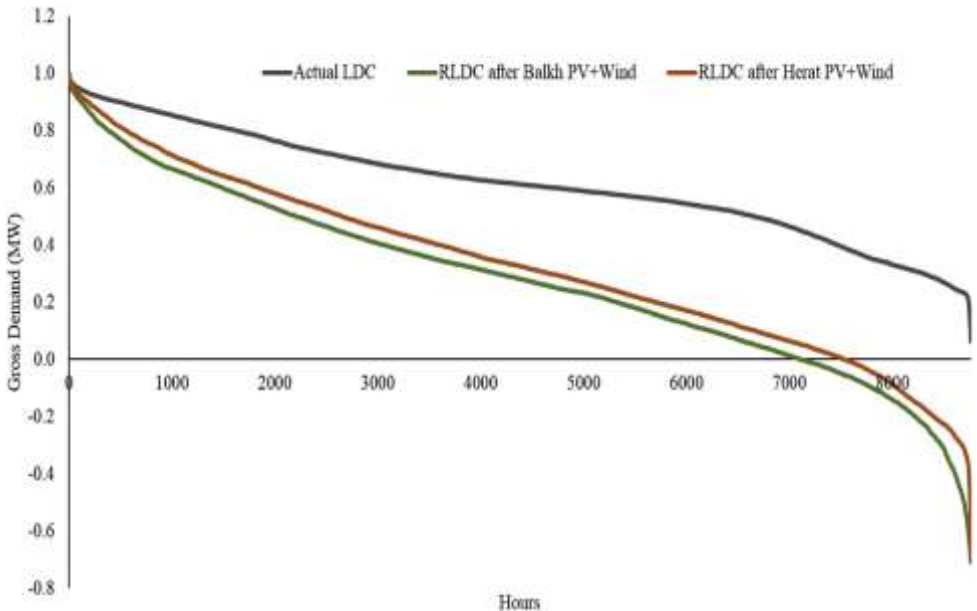
اثرات هم افزایی PV خورشیدی و بادی را نیز می توان با استفاده از روش RLDC در نظر گرفت. در شکل ۷ دو مورد هرات و بلخ را با هم مقایسه می کنیم. برای مقایسه، نیروگاه های بادی و خورشیدی را به گونه ای انتخاب کرده ایم که کسری قابل توجهی از انرژی اضافی آینده از این منابع تولید می شود (۶۵٪ - ۷۰٪). اما بیش از ۱۰٪ انرژی تولید شده از منابع تجدیدپذیر متغیر نباید محدود شود. ظرفیت های نشان داده شده در شکل ۵ و ۶ این الزامات را برآورده می کند، با ۶۵٪ انرژی الکتریکی اضافه شده تا سال ۲۰۳۲ از این منابع در هرات تأمین می شود، در حالی که بلخ ۶۹٪ از انرژی الکتریکی اضافی پیش بینی شده را تا سال ۲۰۳۲ به دست می آورد، هر دو با ۱۰٪ محدودیت. البته، در هر صورت، افزایش ظرفیت های انرژی تجدیدپذیر هم نفوذ و هم محدودیت را افزایش می دهد، همانطور که از RLDC به وضوح دیده می شود. شکل ۷ از طریق منحنی های مدت زمان باقیمانده بار نشان می دهد که بهینه سازی ظرفیت منابع مختلف متصل به شبکه می تواند جبران کند به گونه ای که برخی از تفاوت های فوق الذکر، به طوری که RLDC های کامپوزیتی حاصل بسیار مشابه به نظر می رسند.

نتایج نشان داده شده در شکلها ۵-۷ نشان دهنده یک نمونه از ظرفیت انرژی های تجدید پذیر در هر مورد است. نفوذ و محدودیت را می توان برای اندازه های مختلف نیروگاه های PV و خورشیدی بر اساس نیاز انرژی پیش بینی شده در سال ۲۰۳۲ محاسبه کرد. در جداول ۳ و ۴، ظرفیت انرژی PV و خورشیدی همراه با اندازه گیری میزان نفوذ و تولید بیش از حد (کوتاه کردن) مورد اول نسبت کل انرژی مصرفی سالانه از این نیروگاه ها تقسیم بر کل تقاضای سالانه شبکه (نه فقط تقاضای اضافی پیش بینی شده) است. از طرف دیگر، تخفیف نسبت کل باد سالانه یا انرژی خورشیدی است که استفاده نمی شود، تقسیم بر کل باد سالانه یا PV خورشیدی تولید شده است. مجدداً، توان مصرفی ساعتی با کسر نیروی خورشیدی و بادی از تقاضا محاسبه می شود. هر زمان که تولید از خورشید یا باد بیشتر از تقاضا باشد، محدودیت ساعتی با همان روش مصرف برق محاسبه می شود.

نتایج نشان داده شده در شکل ۵-۷ نشان دهنده یک نمونه از ظرفیت انرژی تجدید پذیر در هر مورد است. نفوذ و محدودیت را می توان برای چندین اندازه نیروگاه PV و خورشیدی بر اساس نیاز انرژی پیش بینی شده در سال ۲۰۳۲ محاسبه کرد. در جداول ۳ و ۴، ظرفیت انرژی PV و خورشیدی همراه با اندازه گیری میزان نفوذ و تولید بیش از حد (کوتاه) مورد اول نسبت کل انرژی مصرفی سالانه از این نیروگاه ها تقسیم بر کل تقاضای سالانه شبکه (نه فقط تقاضای اضافی پیش بینی شده) است. از طرف دیگر، تخلیه نسبت کل باد سالانه یا انرژی خورشیدی است که استفاده نمی شود، تقسیم بر کل باد سالانه یا توان PV خورشیدی تولید شده است. مجدداً، توان مصرفی ساعتی با کسر نیروی خورشیدی و بادی از تقاضا محاسبه می شود.

هر زمان تولید از خورشید یا باد بیش از تقاضا باشد، محدودیت ساعتی با همان روش مصرف برق محاسبه می‌شود.

مثالهای نشان داده شده در جداول ۳ و ۴ نشانگر چگونگی یکپارچه سازی ظرفیت های تجدید پذیر در شبکه است. مقایسه مستقیم باید با احتیاط انجام شود، زیرا باد و PV خورشیدی فاکتورهای ظرفیت متفاوتی دارند و اینها بین مناطق جغرافیایی متفاوت است. یعنی ۱۰۰ مگاوات PV خورشیدی معادل ۱۰۰ مگاوات ظرفیت باد نیست. با این حال، در مجموع این مجموعه ایده ای از طیف وسیعی از ترکیبات ممکن برای این دو فناوری را ارائه می دهد.



شکل ۷. منحنی های مدت زمان باقی مانده بار (RLDC) شبکه های بلخ و هرات پس از معرفی PV خورشیدی و نیروی باد با هم، با ظرفیت های مشابه شکل های ۵ و ۶.

جدول ۳. مشخصات هرات از نفوذ کل (% اول) و تولید بیش از حد (% دوم) برای ظرفیت های مختلف PV خورشیدی و توان باد.

باد	۵۰ مگاوات	۱۰۰ مگاوات	۲۵۰ مگاوات	۵۰۰ مگاوات
آفتاب				
۵۰ مگاوات	11% / 0%	19% / 0%	39% / 10%	52% / 38%
۱۰۰ مگاوات	14% / 0%	22% / 0%	42% / 11%	53% / 39%
۲۵۰ مگاوات	24% / 1%	31% / 2%	47% / 16%	58% / 40%
۵۰۰ مگاوات	34% / 15%	40% / 17%	54% / 26%	63% / 44%

جدول ۴

ویژگی های بلخ از نفوذ کل (اول درصد) و تولید بیش از حد (درصد دوم) برای ظرفیت های مختلف انرژی خورشیدی و بادی.

باد	۱۰ میگاوات	۲۵ میگاوات	۵۰ میگاوات	۱۰۰ میگاوات	۲۵۰ میگاوات
آفتاب					
۱۰ میگاوات	3.8% / 0%	7.5% / 0%	14% / 0%	25% / 1%	46% / 25%
۲۵ میگاوات	7% / 0%	10% / 0%	16% / 0%	27% / 1%	48% / 25%
۵۰ میگاوات	9% / 0%	13% / 0%	19% / 0%	31% / 1%	50% / 25%
۱۰۰ میگاوات	16% / 0%	20% / 0%	26% / 0%	37% / 2%	55% / 25%
۲۵۰ میگاوات	32% / 15%	35% / 15%	40% / 15%	49% / 17%	64% / 33%

بعید به نظر می رسد که یک ظرفیت نصب شده تجمعی PV و توربین های بادی در آینده نزدیک متحمل خسارات قابل توجه محدود شود. با این حال ، استفاده از ماهیت مدولار توربین های بادی PV و خورشیدی عاقلانه است. ظرفیت نصب شده می تواند به موازات افزایش تقاضا یا فرصت های صادراتی افزایش یابد. علاوه بر این ، می توان از انرژی اضافی نیروگاه های خورشیدی PV و باد برای تکمیل نیروگاه های برق آبی استفاده کرد ، به ویژه در ماه های تابستان با پمپاژ آب به مخازن هنگامی که بار کمتر از تولید است ، بنابراین در صورت وارونه شدن وضعیت برق ، برق آبی بیشتری در دسترس است. بعلاوه ، هرچه باتری و سایر فن آوریهای ذخیره سازی به طور فزاینده ای مقرون به صرفه می شوند ، ممکن است از این سیستمها با سیستمهای تجدیدپذیر متغیر استفاده شود.

۴. نتیجه گیری

افغانستان هنوز از منابع عظیم انرژی های تجدیدپذیر مانند تابش خورشید و باد در مقیاسی به اندازه کافی بزرگ نیست که بتواند بخش قابل توجهی از تقاضای برق را تأمین کند.

دو ولایت امیدوار کننده برای استقرار انرژی های تجدیدپذیر ولایات بلخ و هرات هستند. نیروگاه های خورشیدی PV و نیروگاه های بادی در بلخ و هرات این پوتانسیل را دارند که بار انواع برنامه های تولید داخلی و واردات را کاهش دهند. به عنوان مثال ، PV خورشیدی می تواند تعداد ساعات کار نیروگاه های برق را که مسئول تأمین انرژی میانی هستند، به ویژه برای پاسخگویی به تقاضای اواسط روز، کاهش دهد. نیروگاه های بادی می توانند تقریباً اوج تقاضا را کاهش دهند.

اگرچه این منابع به تنهایی ممکن است به دلیل هزینه های سرمایه بالاتر، ماهیت متناوب، نیاز به ذخیره سازی قابل توجه و منبع تغذیه نامطمئن به عنوان منبع اصلی یا تنها منبع برق مناسب نباشند، اما به خوبی می توانند به سطوح نفوذ قابل توجهی در شبکه افغانستان دست یابند. به خصوص هنگامی که تمام بخش های شبکه بهم پیوسته باشند و احتمالاً می توانند برق را صادر کنند. در این میان، این منابع از منابع سازگار با محیط زیست برای تولید برق هستند و نیرو را با قیمت های پایدار ارائه می دهند و طی دهه گذشته به شدت کاهش هزینه ها را نشان داده اند.

در بیشتر کشورهای پیشرفته، بهترین راه برای افزایش سهم تجدیدپذیرهای متناوب در شبکه موجود، بهبود انعطاف پذیری شبکه یا منابع تغذیه قابل انتقال است. از سوی دیگر ، کشورهای در حال توسعه مانند افغانستان هنوز فرصت دارند که به آینده بیندیشند و سیستم های قدرت را طراحی کنند که بتواند سطوح بالاتری از منابع متغیر قدرت را در خود جای دهد زیرا هنوز در حال رشد و شکل گیری هستند. در این

میان، اگر دولت افغانستان اهداف ملی را تعیین کند و سیاست های مؤثر را تنظیم کند، سهم انرژی های تجدیدپذیر می تواند بالاتر برود. در پایان، نفوذ بیشتر خورشیدی PV و بادی به معنای اتکا کمتر به توافق نامه خرید برق غیرقابل پیش بینی و ناپایدار با کشورهای همسایه، عمر طولانی تر منابع سوخت فسیلی داخلی مانند زغال سنگ و گاز طبیعی و واردات کمتر سوخت دیزل با افزایش هزینه ها و اثرات زیست محیطی غیرخوشایند است.

قدردانی

ازحمایت احمد مرتضی ارشاد کمیسیون فولبرایت ایالات متحده قدردانی می کنم.

فهرست مآخذ

- ACEP, Bamiyan 1 MWp PV Power System vs. Topchi 1 MWp MHP, Afghanistan Clean Energy Program (ACEP), Kabul, 2011.
- ACEP, Kandahar City Utility Interconnected 10 MW Photovoltaic Power System Feasibility Assessment, Afghanistan Clean Energy Program (ACEP), Kabul, 2010.
- BP, Statistical Review of World Energy, 64th ed., 2015. <http://www.bp.com/statisticalreview> (accessed 15.06.15).
- Fichtner, Islamic Republic of Afghanistan: Power Sector Master Plan, Fichtner, Stuttgart, 2013. <http://www.adb.org/projects/documents/power-sector/master-plan-tacr> (accessed 9.06.15).
- GNESD, Reaching the Millennium Development Goals and beyond: Access to Modern Forms of Energy as a Prerequisite, United Nations Environmental Program, 2007.
- IEA, World Energy Outlook, International Energy Agency, 2013, November 12. Retrieved from: <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>.
- IRENA, Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2015, 2015. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf (accessed 15.06.15).
- IRENA, Renewable Energy Country Profile - Afghanistan, International Renewable Energy Agency, 2015. Retrieved from: <http://www.irena.org/REmaps/asia.aspx>.
- J.F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers, Wind Energy Explained, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2009.
- NRECA, Integrating Wind Generation into the Afghan Transmission Network in Herat and Balkh, NRECA, Kabul, 2010.
- NREL, International Activities: Afghanistan Resource Maps and Toolkits, National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2007, May. Retrieved from: http://www.nrel.gov/international/ra_afghanistan.html.
- J.O. Sathaye, et al., Renewable energy in the context of sustainable development, in: O. Edenhofer, et al. (Eds.), Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (Chap. 9), Cambridge University Press, New York, 2011.

TETRA TECH, Development of Wind Energy Meteorology and Engineering for Siting and Design of Wind Energy Projects in Afghanistan, TETRA TECH, Langhorne, 2009.

F. Ueckerdt, R. Brecha, G. Luderer, Analyzing major challenges of wind and solar variability in power systems, Renewable Energy 81 (2015) 1e10.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

نقش Microbiota امعاء در صحت انسان

پوهنیار مژگان کمال

استاد پوهنځی ساینس

تقریظ دهنده: پوهندوی ابراهیم حبیب زاده اندخوئی

خلاصه

ارتباط بین میکروبیوتای امعاء و سلامت انسان به طور فزاینده شناخته شده است. اکنون کاملاً مشخص شده است که فلور امعای سالم تا حد زیادی مسئول سلامت کلی میزبان است. میکروبیوتای امعاء طبیعی انسان از دو phyla بزرگ تشکیل شده است، یعنی Bacteroidetes و Firmicutes گرچه میکروبیوتای امعاء در یک نوزاد تصادفی به نظر می رسد، اما از ۳ سالگی شروع به شباهت با فلور بزرگسالان می کند. با این وجود، تغییرات زمانی و مکانی در توزیع میکروبی از مری به امعاء در تمام طول زندگی فرد وجود دارد. تحولات در فن آوری های تعیین فرینکونسی جینوم و بیوانفورماتیک اکنون دانشمندان را قادر ساخته است تا این میکروارگانیسم ها و فعالیت آنها و فعل و انفعالات میکروب میزبان را به طور مفصل در بهداشت و امراض بررسی کنند. میکروبیوتای طبیعی امعاء وظایف خاصی را در متابولیسم مواد مغذی میزبان، متابولیسم Xenobiotic و ادویه، حفظ یکپارچگی ساختمانی سد مخاط امعاء، مدولاسیون سیستم ایمنی و محافظت در برابر عوامل بیماریزا ایجاد می کند. عوامل مختلفی در شکل گیری میکروبیوتای امعاء طبیعی نقش دارند. آنها شامل (۱) روش زایمان (واژینال یا سزارین) هستند. (۲) رژیم غذایی در دوران نوزادی (شیر مادر یا شیر خشک) و بزرگسالی. و (۳) استفاده از آنتی بیوتیک یا آنتی بیوتیک مانند مولکول هایی که از محیط امعاء گرفته می شوند. یک نگرانی عمده در مورد استفاده از آنتی بیوتیک تغییر طولانی مدت میکروبیوتای امعاء سالم طبیعی و انتقال افقی جن های مقاومتی است که می تواند منجر به مخزن موجودات با یک مجموعه جن مقاوم به چند ادویه شود.

واژه های کلیدی: رفتار، سیستم عصبی، مغز، Microbiota امعاء نورمال، صحت، فعالیت

میتابولیسم، Bioinformatics

مقدمه

انسان ها هر یک دارای خصوصیات و مشخصات ویژه ای هستند و این امر سبب شده است که نکات مثبت و منفی فراوانی در رفتار، اندام و خصوصیات شخصی آن ها پدیدار شود، از همین رو انسان در تلاش بوده است که نکات مثبت خویش را در نظر داشته و نکات منفی خویش را از بین ببرد، به همین دلیل در قدم اول شناخت این عوامل از جمله مهم ترین موضوعاتی می باشد که در اصلاح و تغییر مشخصات انسانی می تواند حایز اهمیت فراوان باشد. دانشمندان پس از سال ها تحقیق عامل اصلی در خصوصیات ذاتی انسان را جن تشخیص دادند که بر اساس موقعیت های اجتماعی، خانواده گی و ارثی در انسان مشخص می شود و امروزه موضوع مهم دیگری تحت عنوان Microbiota مورد توجه قرار گرفته است که به دلیل گذراندن مراحل ابتدایی تحقیقی خویش معلومات فراوانی در مورد آن موجود نمی باشد؛ اما زمینه ساز یک تحقیق جامع و گسترده در علم بیولوژی را اقتضاء می کند. میکروبیوم به جینومهای جمعی مایکروارگانیزم ها در یک محیط خاص اشاره دارد و میکروبیوتا اجتماع خود ارگانیزم ها است. تقریباً ۱۰۰ تریلیون میکرو ارگانیزم (بیشتر آنها باکتری ها، فنجی ها و یک حجروی ها) در سیستم هاضمه ی انسان وجود دارند. این میکروبیوم اکنون به عنوان یک ارگان مجازی بدن تصور می شود. جینوم انسان از حدود ۲۳۰۰۰ جن تشکیل شده است، در حالی که میکروبیوم بیش از سه میلیون جن تولید هزاران متابولیت را جایگزین می کند، که بسیاری از عملکردهای میزبان را جایگزین می کند، و در نتیجه بر تناسب، Phenotype و سلامتی میزبان تأثیر می گذارد (Chassaing B, Koren O.2015).

Microbiota عبارت از مجموعه از باکتری ها، قارچها و حتی میکروب های موثر در بدن انسان می باشد که در رفتار و خصوصیات بشری تأثیرات فراوانی دارد.

شناخت درست و کامل میکروبیوتا می تواند در آینده زمینه ساز تغییرات اساسی سازنده در افراد شود و امروزه بیشتر از طریق مطالعات کلینیکی، روش های مبتنی بر DNA و مواد دافعه انسانی مطالعه می شود (David, L.A., Maurice, C.F.et all.2014).

مایکروبیوتا (Microbiota) به عنوان مکانی برای رشد میکروب های تولید کننده اسید شحم از جمله Acetate, Propionate و Butyrate هستند که این میکروب ها خود در تولید انرژی و تعادل اکسیجن و تعامل با گیرنده های اسید چرب معده، تنظیم کلسترول و بسیاری از موارد تأثیرات فراوان داشته باشد که بدون شناخت آن تسلط بر خصوصیات بیولوژیکی انسان تا حدودی مشکل و غیر ممکن می شود، از این رو تحقیق حاضر در پی آن است که با ارایه شناخت جامع در خصوص Microbiota و چگونگی زنده گی محیطی آن در سیستم هاضمه انسان و تغییرات محیطی مایکروبیوتا در این سیستم که کدام تأثیرات را ایجاد میکند (Falony G, Joossens M, Vieira-Silva S, et al.2016).

ارائه مسئله (پرابلم)

مسأله اساسی در این تحقیق، نقش Microbiota در صحت می باشد که چه تأثیراتی می تواند در بدن انسان داشته باشد؟

این تحقیق از آنجا که به صورت اختصاصی و جزئی به Microbiota امعاء پرداخته است، بخشی از مهم‌ترین قسمت موضوع را مورد مطالعه قرار داده است، چرا که Microbiota در قسمت‌های مختلف بدن موجود می‌باشد که زمینه حضور مواد ذره بینی مؤثر و ترکیبات کیمیای مؤثر در بدن می‌شود؛ اما Microbiota امعاء بزرگترین و اساسی‌ترین آن‌ها می‌باشد. نه تنها جینومهای شان در رفتار بیولوژیکی و ذاتی انسان نقشی اساسی دارند بلکه مواد ذره بینی و ترکیبات کیمیای دیگر نیز تأثیرات فراوانی در بدن و خصوصیات فردی ما دارد، اینجاست که پرابلم اصلی به وجود می‌آید که چگونه می‌توان از شناخت این مسایل در زندگی روزمره استفاده بهینه داشت.

میکروبیوم امعاء نقش اساسی در حفظ سلامت میزبان دارد و هر نوع تغییر در تنوع و تعداد شان، می‌تواند تأثیر مهمی بر مرگ و میر میزبان داشته باشد. این مفهوم که میکروبیوم می‌تواند محیط میزبان را درک کرده و رفتار خود را متناسب با آن تنظیم کنند، بنا؛ کاهش مایکروبیوتا در امعاء بخصوص امعاء بزرگ سبب عوارض جانبی در میزبان می‌گردد.

در قدم اول می‌توان تعاریفی چون Microbiota، خواص جنتیکی، کارکرد اجزای مختلف بدن از جمله امعاء در تعیین خصوصیات چاقی و لاغری و تأثیرات آن بر عصب‌های بدن و غیره را در قالب معلومات کلی ارایه کرد و پس از آن هر بخش را به صورت جزئی بیان داشت و از آنجا که نقش Microbiota امعاء در افغانستان امری ناشناخته و مجهول مانده است، این تحقیق در پی آن است تا نقش Microbiota را در افغانستان و تحقیق در این مورد را برجسته سازد.

اهداف تحقیق

هدف اصلی: بررسی کلی و شناخت Microbiota امعاء از حیث تنوع باکتریایی و میکروبی تا مشخص شود که Microbiota چه تأثیراتی می‌تواند در صحتی انسان داشته باشد، هدف اصلی بر این است که با نحوه تأثیرگذاری آن به صورت کامل آشنا شویم.

اهداف فرعی:

- ۱- آشنا شدن با Microbiota امعاء تأثیرگذار، بر صحت انسان.
- ۲- بررسی و درک درست از اهمیت Microbiota امعاء در سیستم هاضمه، هدف دیگر من در این تحقیق باشد.
- ۳- در اخیر بررسی ارتباط Microbiota امعاء و حافظه، هدف دیگر این تحقیق در نظر گرفته و معلومات کافی در خصوص ارایه کنم.

اهمیت تحقیق

انسان‌ها همیشه با یک سلسله عوامل و خصوصیات خویش سر ناسازگاری داشته اند و همیشه در پی اصلاح آن در آمده است و به دلیل عدم شناخت‌های درست از علوم نتوانسته است که به خصوصیات مدنظر خویش دست پیدا کند و به همین دلیل در زندگی خویش دچار مشکلات روحی و جسمی فراوانی شده است. یک علت اساسی آن عدم آشنایی با علوم مدرن و امروزه می‌باشد و از آنجا که علم امروز هر روز در حال رشد و پیشرفت می‌باشد، یکی از دست‌آوردهای دانشمندان کشف عوامل خصوصیات بیولوژیکی انسان‌ها بوده است که Microbiota امعاء در این بخش از جایگاه بالایی برخوردار بوده است و می‌تواند در بسیاری از

قسمت های زندگی و علوم طبی تأثیرات شگوفایی داشته باشد. از لحاظ کاربردی می توان این تحقیق را موضوع اساسی در نظر گرفت که در آینده نزدیک جامعه افغانستان در خصوص مسایل مهم حیاتی انسان ها معلومات بیشتری حاصل کنند و فعالیت های عملی بیشتری برای صحت جسمی و روحی انسان ها انجام دهند، زیرا این تحقیق جدا از مساله صحت انسان به شخصیت و رفتارهای انسان ها نیز مرتبط می شود و از لحاظ جسمی و روحی تأثیرات زیادی بر انسان دارد.

اکنون مشخص شده است که مایکروبیوتا امعاء نقش مهمی در رگ زایی یا رشد رگها (Angiogenesis) و حفظ سد مخاط دارد و با حجرات اپیتلیال و سایر حجرات سیستم ایمنی ذاتی ارتباط بر قرار می کنند و ممکن است پاسخ های ایمنی به مایکروبیوتای بیماری را تغییر داده و التهاب امعاء را تنظیم کنند.

از سویی این تحقیق خود می تواند زمینه ساز تحقیقات بیشتری در خصوص علوم جنتیکی محسوب شود و هر کدام از گروه های باکتریایی، ویروسی، مایکروبی و غیره کارکردهای بیشتر، از جمله امراض و عوامل سازنده در بدن را ایفا می کنند و هر یک از این گروه ها می تواند زمینه یک تحقیق باشد و همچنان Microbiota های دیگر در بدن نیز شامل تحقیقات آینده می تواند باشد، چرا که کسب معلومات در هر زمینه برای انسان امروزی امری حیاتی محسوب می شود. طوری که مشخص است این تحقیق هم در مضمون بیولوژی و هم علوم طبی از ارزش و اهمیت والایی برخوردار است و امید است که دانشجویان و شایقین علم بیولوژی از این تحقیق استفاده کافی را ببرند.

مرور آثار

از آنجا که تحقیق در مورد Microbiota امعاء از جمله موضوعات جدید در علم بیولوژی و علوم طبی می باشد، تحقیقات بسیار قدیمی در این عرصه موجود نمی باشد و همچنان نمی توان دریافت که اولین بار چه کسی از این موضوع در آثار و مقاله خویش معلومات ارایه کرده است، اولین آثاری که در این زمینه نگاشته شده است در سال ۲۰۱۲ توسط Dorrestein Rat می باشد که تحقیقی تحت عنوان «Repertoire کیمیاوی باکتری واسطه مبادله متابولیک در میکروبیوم روده» در این زمینه نگاشته است و در این تحقیق تعریف کلی در خصوص مایکروبیوت ها و مایکروبیوم ها قسمتی را به Microbiota روده پی اختصاص داده و تلاش داشته است که نقش آن را در صحت و تغذیه انسان بررسی کند (Lambeth, S.M., Carson, T., 2015). در همین سال Cameron و Koropatkin نیز اثر تحقیقی تحت عنوان «چگونگی متابولیسم Glycan در میکروبیوتیک امعاء» در مورد این مطلب نوشته است این کتاب تا حدودی جزئی تر بیشتر به بخشی از Microbiota ها پرداخته است؛ اما در شناخت کلی Microbiota روده پی می تواند راهنمای خوبی برای این تحقیق باشد (Ranjan R, Rani A, Metwally A, 2016). دو سال بعد یعنی سال ۲۰۱۴ David و Maurice اثر نگاشته اند در مورد «نقش رژیم غذایی در سرعت تغییر میکروبیوم امعاء» را تحت همین عنوان نوشته و سعی داشته اند که به بررسی انواع رژیم های غذایی مرتبط با میکروبیوم امعاء بپردازند (Ray K. 2016).

در سال بعد Lambeth و Carson نیز در یک تحقیق جامع تنوع و فراوانی میکروبیوم امعاء در افراد مبتلا به دیابت را مورد تحقیق قرار دادند و در این تحقیق در قسمت نقش Microbiota امعاء در تغذیه کاربرد خوبی داشته است (Rothschild D, Weissbrod O, 2018). همچنان Chasseing و Koren نیز تحقیق به نام « Emulsifiers غذایی روی میکروبیای امعاء موش و سندرم متابولیک » نوشته اند که Microbiota ها و نقش مایکروارگانیزم ها بر بدن و صحت را به صورت عمومی مورد بررسی قرار داده اند (Sampson, T.R. and Mazmanian, S.K., 2015).

به صورت خلاصه کتاب ها و مقالات زیادی در خصوص نقش میکروبیوت ها امروزه توسط دانشمندان نوشته شده است که آخرین تحقیقات نیز در سال ۲۰۱۸ تحقیق در باره عنوان « نقش محیط زیست بر شکل جنیتهایی میزبان در شکل دادن به میکروبیای امعاء انسان » توسط Rothschild و Weissbrod کار شده است، که می توان یکی از کامل ترین آثار در این خصوص باشد و در معرفی بخش های زیادی از این تحقیق از جمله شناخت پاتوجن و کوهیابیت استفاده خوبی داشته است. Ray نیز در سال ۲۰۱۸ اثر نگاشته اند در مورد مایکروبیوتای امعاء در صحت نوشته و مورد بررسی قرار داد اند (Wallace CJK, Milev R, 2017). همچنان اثر تحقیقی دیگری با عنوان « تجزیه و تحلیل سطح جمعیتی تنوع میکروبیوم امعاء » به وسیله Falony G, Joossens M, Vieira-Silva S و همکاران. نیز یکی از آثاری است که در قسمت اصلی تحقیق خود توانستم در بخش های زیادی از این تحقیق بهره بگیرم (Zhao L, Zhang F, Ding X, et al. 2018).

در حال حاضر تحقیقات بیشتری نیز در مجلات و سایت های اینترنتی در این خصوص موجود می باشد که به دلیل عدم دسترسی کامل به آن مقالات و آثار نمی توانیم از آن ها به حیث منابع و مآخذ در این رساله استفاده نمایم.

سوالات تحقیق

سوال اصلی:

۱- Microbiota امعاء چه اهمیت در صحت انسان دارد؟

سوالات فرعی:

۲- Microbiota امعاء بالای چاقی تأثیر دارد؟

۳- Microbiota امعاء آیا با علم روانشناسی ارتباط دارد؟

۴- Microbiota امعاء در برابر آسیب های حاد کلیوی چگونه است ؟

روش تحقیق

بیولوژی از جمله علوم اساسی و مهم در سلامتی انسان می باشد که به دلیل جهانی بودن، تحقیقات آن دارای نقاط و موضوعات اشتراکی بین تمام جوامع فارغ از موقعیت مکانی و زمانی است و به همین دلیل آثار و تحقیقاتی که در این زمینه نگاشته شده است به زبان های مختلف و شیوه های متفاوتی نگاشته شده است و همین امر سبب می شود که دامنه تحقیقاتی آن بسیار گسترده باشد. از همین رو برای یک تحقیق جامع و مناسب نیاز است که تحقیقات پیشین را در آثار و اینترنت جستجو و معلومات مورد نیاز را از این طریق به دست آورد. از آن جا که من پس از بررسی های کلی چند عنوان به اهمیت و ارزش تحقیقی Microbiota

امعاء بردم خواستیم که تحقیق خویش را تحت عنوان «نقش Microbiota امعاء در صحت انسان» کار کنیم و همچنان به دلیل عدم دسترسی به چند کتاب و اثر مهم در این زمینه مجبور شدیم که به آثار معتبر علمی موجود اکتفا کرده و این رساله را انجام دهیم و روش من بیشتر به صورت کتابخانه ای و استفاده از آثار علمی و بین المللی می باشد.

Microbiota امعاء چه می کند؟

Microbiota امعاء ظرفیتهای اساسی را برای تخمر Substrates غیر قابل هضم، مانند الیاف رژیم غذایی و مخاط روده فراهم می کند. این تخمر از رشد میکروبیهای مخصوص تولید کننده اسیدهای چرب، با زنجیرهای کوتاه (Short chain fatty acids) و گازها پشتیبانی می کند. مانند: Acetate، Propionate و Butyrate

بوتایریت (Butyrate) منبع اصلی انرژی برای Colonocytes انسانی است، می تواند حجرات سرطانی روده را القا و Gluconeogenesis امعاء را فعال کند و این اثرات مفیدی بر گلوکوز و Homeostasis انرژی دارد. Butyrate برای حجرات اپیتلیال برای مصرف مقادیر زیادی اکسیژن از طریق اکسیداسیون β ضروری است، و باعث ایجاد حالت Hypoxia می شود که تعادل اکسیژن را در امعاء حفظ می کند و از Dysbiosis میکروبی امعاء جلوگیری می کند (Staudacher HM, Whelan K, 2017).

پروپیونیت (Propionate) به کبد رفته، جایی که Gluconeogenesis و سیگنالهای غیر ضروری را از طریق تعامل با گیرنده های اسید چرب امعاء Acetate تنظیم می کند. فراوان ترین SCFA و یک متابولیت ضروری برای رشد سایر باکتری ها به انساج محیطی می رسد که در متابولیسم کلسترول مورد استفاده قرار می گیرد و Lipogenesis، ممکن است در تنظیم اشتها مرکزی نقش داشته باشد.

تحقیقات نشان داده شده است که تولید بیشتر SCFA با چاقی ناشی از رژیم غذایی پایین و با کاهش مقاومت به انسولین ارتباط دارد (Korem T, Zeevi D, Zmora N, et al. 2017).

به نظر می رسد که Butyrate و Acetate، Propionate، هورمونهای امعاء را کنترل کرده و اشتها و میزان مصرف مواد غذایی را در موشها کاهش می دهند. انزایم های میکروبی امعاء به متابولیسم اسیدهای صفراوی کمک می کند، اسیدهای صفراوی غیرمجاز و ثانویه را تولید می کنند که به عنوان مولکول های سیگنالی و تنظیم کننده های میتابولیک عمل می کنند تا بر مسیرهای مهم میزبان تأثیر بگذارند. (Deehan EC, Duar RM, et al. 2017)

سایر محصولات خاص Microbiota امعاء به طور مستقیم در پیامدهای سلامت انسان نقش دارند که شامل Trimethylamine و اسید Indolepropionic است. تولید Trimethylamine از Carnitine و Phosphatidylcholine در رژیم غذایی (از گوشت و لبنیات) به Microbiota امعاء بستگی دارد و بنابر این مقدار آن در خون بین افراد متفاوت است. Trimethylamine در کبد به Trimethylamine N-oxide می شود، که به طور مثبت با افزایش خطر Atherosclerosis و وقایع عمده قلبی عروقی Healthier همراه است. Indolepropionic اسید با مصرف فیبر در رژیم غذایی بسیار

ارتباط دارد و دارای فعالیت مهار رادیکال قوی در شرایط تجربوی است که به نظر می‌رسد خطر بروز دیابت نوع ۲ را کاهش دهد (Chua KJ, Kwok WC, et al. 2017).

میکروبیوتای امعاء و functions آن

۱. تنوع مایکروبیوتا بالای سلامت

تنوع باکتریایی پایین تر در افراد مبتلا به امراض التهابی امعاء، Psoriatic Arthritis، دیابت نوع ۱، Atopic Eczema، مرض Coeliac، چاقی، دیابت نوع ۲ و تصلب شریانی نسبت به گروه کنترل سالم قابل تکرار است. در مریضی Crohn's Disease، افراد سیگرتی حتی تنوع Microbiota امعاء پایین نیز دارند. ارتباط بین کاهش تنوع و مرض نشان می‌دهد که یک اکوسیستم امعاء غنی از نوع مقاوم در برابر تأثیرات محیطی است، زیرا میکروب های مرتبط با عملکرد در یک اکوسیستم دست نخورده می‌توانند جبران کنند. عملکرد انواع دیگر گمشده در نتیجه، به نظر می‌رسد که تنوع، فیبر هضمی است که به طور خاص غنی می‌شود و منجر به تغییر در ترکیب و از طریق تعامل رقابتی، تنوع را کاهش می‌دهد. نقش عملکردی Microbiota امعاء در انسان با استفاده از ارتباط Microbiota مدفوع نشان داده شده است. این روش در موارد ضد عفونی شدید مواد مخدر Clostridium difficile مؤثر است و اکنون به طور معمول برای این منظور استفاده می‌شود.

۲. تأثیر مایکروبیوتا (Microbiota) امعاء بالای چاقی

به نظر می‌رسد که Microbiota امعاء باعث چاقی می‌شود. بیشتر مطالعات در مورد افراد دارای اضافه وزن و چاقی، Dysbiosis را نشان می‌دهد که با تنوع کمتری همراه است. موشهای بدون میکروب که از میکروبهای مدفوع از انسانهای چاق دریافت می‌کنند، وزن بیشتری نسبت به موشهایی که میکروبهایی از انسانهای با وزن سالم دریافت می‌کنند، بدست می‌آورند. مطالعه Alarge بر روی دوگانه‌گی های انگلستان نشان داد که جنس Christensenella در افراد دارای اضافه وزن نادر است و در صورت دادن به موش های جوانه زده از افزایش وزن جلوگیری می‌شود. این میکروب و سایر موارد مانند Akkermansia با ذخایر چربی احشایی کمتری ارتباط دارند. اگرچه بسیاری از شواهد تأیید شده از مدل‌های موش وجود دارد، افزایش وزن بلند مدت (بیش از ۱۰ سال) در انسان با تنوع میکروبی کم همراه است، و این ارتباط با مصرف فیبر در رژیم غذایی تشدید می‌شود (Chua KJ, Kwok WC, et al. 2017).

مایکروبیوتا (Microbiota) امعاء احتمالاً باعث افزایش چاقی ناشی از رژیم غذایی و عوارض متابولیک توسط مکانیزم های مختلفی از جمله ایمنی بدن اختلال در تنظیم مقررات، تنظیم انرژی تغییر یافته، تنظیم هورمون امعاء تغییر یافته و مکانیزم های پیش التهابی مانند lipopolysaccharide Endotoxins که از امعاء عبور می‌کنند و وارد پورتال می‌شوند (Zeevi D, Korem T, Zmora N, et al. 2015).

۳. ارتباط مایکروبیوتا با حافظه

اگرچه ارتباط بین مغز و سیستم هاضمه و ضرورت آن در تنظیم عملکرد امعاء سالها است که به اثبات رسیده است، ولی چگونگی تعامل این دو سیستم با هم بر سلامت انسان از جمله سلامت ذهنی و شناختی فرد در هاله‌های ابهام بوده است. تعامل متقابل امعاء و مغز از طریق مسیرهای مختلفی از جمله سیگنال‌های عصبی، هورمونی، متابولیکی و ایمونولوژیکی صورت می‌گیرد و اختلال در این سیستم منجر به

تغییرات رفتاری می‌شود؛ به عنوان مثال می‌توان به وجود همزمان دو مریضی التهاب امعاء و اضطراب اشاره کرد که باعث شده ارتباط میکروبیوتا با محور مغزی-روده‌های مورد توجه قرار گیرد (۱۳،۱۴). مطالعات لابراتواری بر روی حیوانات نگهداری شده در محیط‌های عاری از میکروب و مقایسه آنها با حیواناتی که در معرض میکروبیوتا قرار گرفته اند، خود گواهی بر این مطلب است. Sudo و همکاران در مطالعه‌های به بررسی پاسخ در برابر استرس در موشها پرداختند و نشان دادند که بعد از اعمال استرس، میزان هورمونهای کورتیکواستروئید و آدرنوکورتیکوتروپیک در موشهای عاری از میکروب به‌طور معنیداری بالاتر از موشهای دارای میکروبیوتای طبیعی امعاء بوده است. در این میان کلونیهای *infantis Bifidobacterium* نقش پر رنگی را نشان دادند. (Bercik P., Collins S. M) (2014)

میکروبیوتای امعاء در رشد و تکامل محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال مؤثر است. این محور نقش مهمی در یادگیری و حافظه دارد و اختلال در عملکرد آن منجر به آسیب حافظه هیپوکامپی می‌شود. در مطالعه دیگری نشان داده شده است که بیان فاکتور نروتروپیک مغزی *brain dependent neurotropic factor* (factor) کورتکس و هیپوکامپ موشهای فاقد میکروب به مراتب پایینتر از موشهای دارای میکروبیوتای طبیعی امعاء بود. این فاکتور نه تنها برای تکامل و بقاء سیستم اعصاب ضروری است بلکه در رفتارهای شناختی و یادگیری نیز نقش مهمی دارد. در این مطالعه در موشهای فاقد میکروبیوتا بیان گیرنده N متیل - D آسپاراتات که با شکلگیری حافظه مرتبط است نیز کاهش نشان داده است. تغییرات دژنراتیو مغز که اغلب در دوران پیری رخ میدهد و منجر به کاهش حافظه و قدرت یادگیری می‌شود مربوط به التهاب عصبی بخش هیپوکامپ مغز است که باعث اختلال در انتقالات و انعطاف پذیری سیناپسی می‌شود. این اختلالات با کاهش ساخت گیرنده ای به نام N متیل D- آسپاراتات و همچنین فاکتور نروتروپیک مغزی (BDNF) در هیپوکامپ همراه است. این دو فاکتور دو نقش مهمی در حافظه و عملکرد شناختی دارند. از ترشح سیتوکینهای التهابی جلوگیری می‌کند که در اختلالات مغزی نقش دارند از آنجا که روند پیری با کاهش سطح BDNF همراه است لذا حفظ و تأمین میزان کافی این فاکتور یکی از راهکارهای مؤثر در به تأخیر انداختن اختلالات شناختی است. سطح BDNF به تغییرات میکروبیوتا واکنش نشان می‌دهد. مطالعات نشان داده است که مصرف مکمل بوتیرات نقش مهمی در بالا بردن میزان BDNF دارد. بوتیرات یک اسید چرب کوتاه زنجیر است که در انبساط کروماتین و در نتیجه افزایش بیان BDNF در هیپوکامپ نقش دارد. به علاوه بوتیرات در کاهش استرس اکسیداتیو که یک عامل مهم در ایجاد تغییرات دژنراتیو مغزی است، مؤثر است و مکانیزم آن از طریق افزایش ترشح آنزیم تولید کننده گلوتاتیون است. این آنزیم یک آنتی اکسیدان مهم محسوب می‌شود. همچنان ملاحظه‌های از اسیدهای چرب کوتاه زنجیر توسط میکروبیوتای امعاء ساخته می‌شود. (در دوران پیری ساخت اسیدهای چرب کوتاه زنجیر در روده کاهش می‌یابد زیرا تعادل میکروبیوتای روده بهم می‌خورد که به این امر دیس بیوزیس (dysbiosis) می‌گویند. در نتیجه دیس بیوزیس میزان

باکتریهای غیر مفید از قبیل *Proteobacterium* در مقایسه با باکتریهای مفید از قبیل *Bifidobacterium* افزایش می‌یابد و این امر منجر به التهابهای سیستمیک از قبیل التهاب مغز و در پی آن مشکلات شناختی می‌شود (Akbarali H. I., Dewey W. L. (2017)).

مطالعات نشان می‌دهند که تجویز پره‌بیوتیک و پروبیوتیک نه تنها با کاهش التهاب و استرس اکسیداتیو بلکه با افزایش فاکتورهای نروتروپیک و انعطاف پذیری عصبی باعث کاهش آسیبهای مغزی در دوران پیری می‌شوند. مطالعات حیوانی نشان داده است که تجویز آنتی‌بیوتیک باعث دیسبیوزیس و کاهش غلظت BDNF در هیپوکامپ می‌شود. پره بیوتیکها و پروبیوتیکها هر دو میزان BDNF را در هیپوکامپ افزایش می‌دهند و در این میان پروبیوتیک *longum Bifidobacterium* و پره‌بیوتیک اینولین که یک فروکتوالیگوساکارید است، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. اینولین از طریق افزایش رشد و فعالیت پروبیوتیکی به نام *faecium Enterococcus* باعث کاهش غلظت سیتوکینهای التهابی و همچنین افزایش ساخت بوتیرات در امعاء می‌شود (Blaser M. J. (2016)).

نقش مایکروبیوتا بالای آلزایمر

باکتری های امعاء می‌توانند سبب توسعه بیماری آلزایمر شوند. این باکتری ها نقشی اساسی بر روی سلامتی ما از طریق اندرکنش های سیستم ایمنی، موکوس امعاء و رژیم غذایی مان ایفا می‌کنند. شکل گیری دقیق ترکیب مجموعه میکروبی امعاء وابسته به جن های ما، رژیم غذایی و باکتری هایی می‌باشند که ما در زمان تولد دریافت می‌کنیم (Allen A. P., Dinan T. G., Clarke G., Cryan J. F. (2017)).

نقش مایکروبیوتا در برابر آسیب حاد کلیوی

متابولیت‌های مشتق شده از مایکروبیوتای امعاء نقش مهمی در سلامت و مریضی دارند. در این مطالعه نقش پاتوفیزیولوژی D-سیرین در ارتباط با میکروبیوتای امعاء در انسان و موش با آسیب حاد کلیوی (AKI) نشان داده شده است. نتایج، بیانگر اثرات محافظتی D-سیرین مشتق شده از میکروبیوتای امعاء و ارتباط بین میکروبیوتای امعاء و گرده است.

مطالعات هدفمند متاگنومیک نشان داده است که تقریباً ۹۰٪ از انواع باکتریایی موجود در امعاء افراد بالغ متعلق به *phyla Bacteroidetes* (گرام منفی) و *Formicates* (گرام مثبت) است. بسته به آناتومی، محیط غیر بومی و عملکردهای متنوع بخشهای مختلف امعاء، ترکیب میکروبی نیز ممکن است به طور گسترده ای متفاوت باشد. یک فرد بالغ سالم دارای ۵۰۰-۱۰۰۰ نوع باکتریایی در یک زمان است و می‌تواند ۱۰۱۲-۱۰۱۴ واحد تشکیل کلونی (CFU) در کل امعاء با وزن انبوه حدود ۱ تا ۲ کیلوگرم وجود داشته باشد. انتقال میکروبیوتا در رحم یا هنگام تولد صورت می‌گیرد و در سن ۲ سالگی به ثبات می‌رسد. علاوه بر جنسیت میزبان و عوامل محیطی، قرار گرفتن در معرض زود هنگام میکروبیها در هنگام تولد نقش مهمی در تنظیم ترکیب میکروبیوتای امعاء دارد. قرار گرفتن در معرض:

میکروبیوم واژن هنگام زایمان طبیعی

میکروبیوتای پوست هنگام سزارین، تغذیه انحصاری با شیر مادر یا فرمول

آنتی بیوتیک در نوزادان و اوایل کودکی نیز در شکل گیری میکروبیوم امعاء پایدار نقش بسزایی دارد. میکروبیوتای امعاء به طور مستقیم و غیر مستقیم فعالیت های مختلف حیاتی میزبان انسان را از جمله هضم غذاهای رژیم غذایی پیچیده، برداشت انرژی از کاربوهایدریت های قابل هضم، سنتز ویتامین و رشد حشرات ایمنی بدن تسهیل می کند. متابولیت های مختلفی مانند اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه (SCFAs) که توسط میکروبیوتای کولون از نشایسته مقاوم ایجاد می شوند، مسیرهای مختلف سیگنالینگ را درگیر در حفظ سلامت انسان تنظیم می کنند.

نتیجه گیری

ما وارد دوره می شویم که می توانیم به طور فزاینده سلامت را از طریق غذا اصلاح کنیم و اثرات را از طریق میکروب ها یا متابولیت های اندازه گیری کنید. فیبر یک کلید است مواد مغذی برای یک میکروبیوم سالم است و در حالی که بحث در باره قند و شحم زیاد شده است، غافل شد. دیگر نمی توان اثرات سوء بر میکروبیوم ادویه جات و مواد غذایی فرآوری شده را نادیده گرفت. با توجه به شکاف های موجود در دانش، ما به شواهد کلینیکی نیاز داریم که بتواند به عمل آزمایشی کلینیکی ترجمه شود، به طور ایده آل از طریق مطالعات کنترل شده تصادفی که از ماتریس مداوم پریبیوتیک یا پروبیوتیک یا ارتباط میکروبیوتای مدفوع استفاده می کنند تا تغییرات در ترکیب میکروبی امعاء و نتایج سلامت را ارزیابی کنند.

بخشی از میکروبیوتای امعاء، استخراج انرژی از مواد غذایی را تسهیل و آن را در انساج شحمی ذخیره می نماید. در میکروبیوتای امعاء افراد چاق، شمار باکتری های باکترئوئیدس کمتر و فرمیکوتس بیشترند و در افراد لاغر برعکس می باشد. تفاوت در استخراج انرژی مربوط به تفاوت در ترکیب میکروفلور امعاء است. باکتری های نوع Archaea ساکن در محیط امعاء نیز، با افزایش کارایی و قابلیت تخمیر پلی ساکاریدهای غیر قابل هضم، تولید الکترون ها و خارج کردن انرژی در دسترس در هموستاز انرژی دخالت می کنند. ترکیبات پری بیوتیکی با تحریک رشد باکتری های مفید امعاء، افزایش تولید اسیدهای شحم کوتاه زنجیر و تعدیل ترشح هورمون های هاضموی در روند پیش گیری از چاقی نقش دارند. مطالعات بیشتری در ارتباط با شناسایی انواع خاص باکتری های پروبیوتیکی و سایر غذاهای فراسودمند به منظور پیش گیری از چاقی پیشنهاد می گردد.

References:

- Akbarali H. I., Dewey W. L. (2017). The gut-brain interaction in opioid tolerance. *Curr. Opin. Pharmacol.* 37 126–130.
- Allen A. P., Dinan T. G., Clarke G., Cryan J. F. (2017). A psychology of the human brain-gut-microbiome axis. *Soc. Pers. Psychol. Compass* 11:e12309. 10.1111/spc3.12309.
- Bercik P., Collins S. M. (2014). The effects of inflammation, infection and antibiotics on the microbiota-gut-brain axis. *Adv. Exp. Med. Biol.* 817 279–289
- Blaser M. J. (2016). Antibiotic use and its consequences for the normal microbiome. *Science* 352 544–545.
- Chassaing B, Koren O, Goodrich JK, et al. Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. *Nature* 2015; pp2-6.
- Chua KJ, Kwok WC, Aggarwal N, Sun T, Chang MW. Designer probiotics for the prevention and treatment of human diseases. *Curr Opin Chem Biol* 2017, p6.-8
- David LA, Maurice CF, Carmody RN, et al. Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome. *Nature* 2014; pp 63-64.
- David, L.A., Maurice, C.F., Carmody, R.N., Gootenberg, D.B., Button, J.E., Wolfe, B.E., Ling, A.V., Devlin, A.S., Varma, Y., Fischbach, M.A. and Biddinger, S.B2014 pp559-563
- Deehan EC, Duar RM, Armet AM, Perez-Muñoz ME, Jin M, Walter J. Modulation of the gastrointestinal microbiome with no digestible fermentable carbohydrates to Improve human health. *Microbial Spectr* 2017; p 5-6.
- Falony G, Joossens M, Vieira-Silva S, et al. Population-level analysis of gut microbiome variation. *Science*2016, 2-4
- Korem T, Zeevi D, Zmora N, et al. Bread affects clinical parameters and induces gut microbiome-associated personal glycemic responses. *Cell Metabolism.* 2017; pp 43-53.
- Lambeth, S.M., Carson, T., Lowe, J., Ramaraj, T., Leff, J.W., Luo, L., Bell, C.J. and Shah, V.O., 2015. Composition, diversity and abundance of gut microbiome in prediabetes and type 2 diabetes. *Journal of diabetes and obesity*, p.1.
- Ranjan R, Rani A, Metwally A, McGee HS, Perkins DL, Analysis of the microbiome: Advantages of whole genome shotgun versus 16S amplicon sequencing. *Biochem Biophys Res Commun*2016,70-77
- Ray K. Gut microbiota: Filling up on fibre for a healthy gut. *Nat Rev Gastroenterology Hepatol*2018,70-71.
- Rothschild D, Weissbrod O, Barkan E, et al. Environment dominates over host genetics in shaping human gut microbiota. *Nature* 2018; pp50-52.

- Sampson, T.R. and Mazmanian, S.K., 2015. Control of brain development, function, and behavior by the microbiome. *Cell host & microbe*, pp. 565-576.
- Staudacher HM, Whelan K. The low FODMAP diet: recent advances in understanding its mechanisms and efficacy in IBS. *Gut* 2017; pp 17-27.
- Wallace CJK, Milev R, The effects of probiotics on depressive symptoms in humans: a systematic review. *Ann Gen Psychiatry* 2017; pp14-16
- Wu Y, Zhang Q, Ren Y, Ruan Z, Effect of probiotic *Lactobacillus* on lipid profile: A systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *PLoS One* 2017; p15
- Zeevi D, Korem T, Zmora N, et al, Personalized nutrition by prediction of glycemic responses. *Cell* 2015; pp94-96
- Zhao L, Zhang F, Ding X, et al. Gut bacteria selectively promoted by dietary fibers alleviate type 2 diabetes. *Science* 2018; p 6-7.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

تعیین قندهای احیاکننده قبل از هایدرولایز، بعد از هایدرولایز و اندازه گیری سکروز در نمونه های عسل

پوهنیار عتیق الله میاخیل
پوهنمل محمد نسیم سحاب
پوهنیار حسن علی مرادی
استادان پوهنخی علوم وترنری
تقریظ: دهنده: پوهاند امان الله مونس

چکیده:

براساس تعریف کمیسیون مواد غذایی کودکس، عسل عبارت از ماده شیرین طبیعی تولید شده به وسیله زنبورهای عسل از شهد گل ها یا ترشحات بخش زنده گیاهان یا مواد دفعی حشرات ناشی از مکیدن بخش زنده گیاهان، که زنبور عسل این مواد را جمع آوری و حمل نموده و با مواد خاصی از بدن خود ترکیب کرده و در شانهای عسل ذخیره می کند تا عمل آوری شده و به اصطلاح برسند. هدف از این مطالعه بررسی تعیین قندهای احیاکننده قبل و بعد از هایدرولایز و تعیین فیصدی قند سکروز در نمونه های مختلف عسل بود. بدین منظور تست های کیمیاوی بر روی نمونه های عسل انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها با آزمون (one-way ANOVA) با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. نتایج بدست آمده تفاوت معنی داری (0/05 < P) را در بین نمونه های مختلف عسل در کلیه خواص مورد مطالعه نشان داد. مقادیر بدست آمده از هر تست به شرح زیر است: قند های احیاکننده قبل از هایدرولایز (۷۶.۸۵٪ و فیصدی قند سکروز ۵.۰۵٪ بدست آمد. نتایج این آزمون ها مطابق با استاندارد ملی ایران و کودکس بودند به جز از نمونه های ۷ و ۸ که فیصدی قند سکروز بلند تر از حد مجاز بود. شرایط نامناسب نگهداری، پروسس ناقص، انبارمانی کم کیفیت، تازه نبودن عسل و تیمار حرارتی از علل نتایج نامطلوب در تمام نمونه ها می باشد.

واژه های کلیدی: نمونه های عسل، قند احیاکننده، سکروز

مقدمه

عسل ماده طبیعی شیرینی است که زنبور عسل آن را از شهد گل ها، تراوشات و شیره نباتات جمع آوری و پس از اضافه کردن آنزیم های مختلف و فراوری و تبخیر رطوبت اضافی آن را در کندو ذخیره می سازد. عسل به علت داشتن اجزای تشکیل دهنده مفید می تواند علاوه بر داشتن ارزش تغذیه بالا، سبب حفظ سلامت انسان و درمان برخی از اختلالات و بیماری ها گردد (لک زاده و همکاران، ۱۳۹۲).

عسل زنبور یکی از معدود مواد غذایی کاملاً غیر آلرژیک است که در بدن به آسانی جذب می شود (de Rodríguez, et al, 2004). عسل حاوی حداقل ۱۸۱ ماده است، از نظر کیمیای عسل شامل قند (۷۰-۸۰٪)، آب (۱۰-۲۰٪) و سایر اجزای جزئی مانند اسیدهای عضوی، نمکهای معدنی، ویتامین ها، پروتئین ها، ترکیبات فینولیک و امینواسیدهای آزاد است. امینواسیدهای به میزان ۱٪ و پرولین ۵۰-۸۰ درصد کل امینواسیدهای را تشکیل می دهد. مونوسکرایدهای مثل فروکتوز و گلوکز قندهای اصلی موجود در عسل هستند (Ouchemoukh et al, 2007). در عصاره شهد، مقدار فروکتوز باید از گلوکز بالاتر باشد، علاوه بر این میزان فروکتوز، گلوکز، نسبت فروکتوز/ گلوکز و نسبت گلوکز/ آب عوامل مهم دیگر مربوط به کیفیت عسل است. مقدار رطوبت عسل زنبور اهمیت زیادی برای ثبات آن در برابر تخمیر و دانه بندی دارد. رطوبت کم عسل را در برابر فعالیت میکروارگانیسم ها محافظت می کند و بنابراین می تواند برای مدت طولانی حفظ شود (El Sohaimy et al, 2015). بطور کلی عسل دارای ترکیبات انتی اکسیدانتا، باکتریواستاتیک، ضد التهاب و ضد میکروب می باشد (Lullah-Deh et al, 2018).

طیف گسترده ای از ترکیبات جزئی نیز در عسل موجود است، که بسیاری از آنها خواص آنتی اکسیدانی دارند. اینها شامل اسیدهای فنولی و فلاونوئیدها، آنزیم های خاص (گلوکز اکسیداز، کاتالاز)، آسکوربیک اسید، مواد شبه کاروتینوئیدها، اسیدهای عضوی، ترکیبات حاصل از واکنش میلارد، امینواسیدهای و پروتئین ها می باشد. (Ahmed et al, 2016 and Khalil et al, 2010).

مطالعاتی اخیراً برای ارزیابی حضور و مشخصات پلی فنولها در عسل صورت گرفته که در میان آن ترکیبات فلاونوئیدی (کورستین، هسپریدن، کریسین، پینو کمرین، لووتیلین، آپی ژنین، میریستین و کمپفرول، کافئین، کوماریک، فرولیک، گالیک و اسید کلروژنیک) یافت شد. همبستگی قوی بین رنگ عسل و محتوای پلی فنولی توسط محققان گزارش شده است. همچنین نشان داده شده است که خواص آنتی اکسیدانی عسل در طول استرس عاطفی، جسمی و فکری به عنوان یک عامل ضد افسردگی عمل می کند (Baglio, 2018).

قندها ترکیبات عمده عسل هستند، به طوری که ۹۵٪ وزن خشک عسل را تشکیل می دهند. قندهای اصلی عسل شامل مونوساکاریدها، هگزوزها، فروکتوز و گلوکز می باشند که در اثر هیدرولیز دی ساکارید سکرز تولید می گردند (Finola & San, 2007). در جدول شماره ۱ فیصدی قندهای موجود در عسل تذکر رفته است. علاوه بر این حدود ۲۵ نوع قند دیگر در عسل شناسایی شده است. پس از هضم، فروکتوز و گلوکز عسل به سرعت می تواند جذب خون شود و بعنوان انرژی بدن انسان مورد استفاده قرار گیرد، مصرف روزانه ۲۰ گرم عسل حدود ۳ درصد انرژی کل روز یک انسان را تامین می کند (Wang et al., 2016).

جدول (۱): مقدار قندهای موجود در عسل

میزان (برحسب درصد)	قندهای موجود در عسل
۳۸/۱۹	فرکتوز
۳۱/۸۲	گلوکوز
۷/۳	مالتوز
۱/۳	سکروز
۱/۵	سایر قندها (ترهالوز، مالزیتوز، رافینوز)

میزان آمینواسیدها و پروتئین های عسل نسبتاً کم و در حدود ۰/۷ درصد می باشد. عسل تقریباً تمام آمینواسیدهای مهم فیزیولوژیک را دارد (Perez et al., 2007). آمینواسید عمده موجود در عسل پرولین است، که در عسل های طبعی بیشتر از ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد. میزان کمتر از ۱۸۰ میلی گرم در یک کیلوگرم عسل به این معنی است که به شکل تقلبی شکر به عسل اضافه شده است (von der Ohe et al., 1991). در جدول ۲ مقدار آمینواسیدهای آزاد موجود در عسل مشاهده می شود (Bogdanov, 2009).

جدول ۲ میزان آمینواسیدهای آزاد موجود در عسل

امینواسید آزاد	میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک عسل	آمینواسید آزاد	میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک عسل
اسپارتیک اسید	۳/۴۴	تریونین	۲/۵۸
گلوتامیک اسید	۲/۹۴	فنیل آلانین	۱۴/۷۵
پرولین	۵۹/۶۵	لیسین	۰/۹۹
گلیسین	۰/۶۸	اورنیتین	۰/۲۶
آلانین	۲/۷	هیستیدین	۳/۸۴
سیستئین	۰/۴۷	ارژنین	۱/۷۴
والین	۲	میتونین	۰/۳۳
ایزولیوسین	۱/۱۲	لیوسین	۱/۳

پرولین قسمت اعظم کل آمینو اسیدهای عسل را تشکیل می دهد. پرولین دومین پارامتر کیفی مهم عسل در استاندارد بین المللی (Codex alimentarius) است. وجود آمینواسید پرولین در عسل، مهم ترین ویژگی بیوشیمیکی آن می باشد. میزان پرولین عسل، نشانگر رسیده بودن عسل است، برای عسل خالص ۱۸۰ میلی گرم در کیلوگرم پرولین میزان حد اقلی است که برای لابراتوارهای کنترل کیفی مواد غذایی پذیرفته شده است (Guler et al., 2007).

عسل‌های مختلف هر کدام دارای ترکیبات خاصی هستند که از روی این ترکیبات می‌توان آن‌ها را از هم شناسایی و یا تفکیک کرد. نوع ترکیبات موجود در هر عسل به عوامل مختلفی همچون نوع زنبور، شرایط آب و خاک، منابع گیاهی قابل دسترس و شرایط نگهداری بستگی دارد. از طرف دیگر، با توجه به اینکه مدیریت غلط و ناکافی بودن آگاهی برخی از زنبوردارها و تقلب افراد سود جو سبب کاهش کیفیت عسل شده و این ماده مغذی ارزش واقعی خود را در جامعه از دست داده است. تعیین کیفیت عسل در مناطق مختلف ضرور است. کیفیت عسل با ویژگی‌های حسی، فیزیکی، کیمیاوی و میکروبی مشخص می‌شود. هدف از مطالعه حاضر، تعیین فیصدی قندهای احیاکننده قبل از هایدرولایز و بعد از هایدرولایز و تعیین فیصدی سکروز در نمونه‌های مختلف عسل می‌باشد و از این طریق میتوان کیفیت عسل را شناسایی و از مصرف عسل‌های تقلبی جلوگیری گردد.

مواد و روش کار

تعیین قندهای احیاکننده قبل از هایدرولایز

یک گرم از نمونه عسل آماده شده را به دقت در یک بیکر کوچک وزن کرده و به کمک آب مقطر و میله شیشه ای آن را حل نموده، و به بالن کوچک ۲۵۰ میلی لیتری کاملاً انتقال داده شود و تا خط نشانه به حجم رسانیده شد و کاملاً مخلوط گردید، محلول را در بورت ۵۰ میلی‌متری ریخته و در زیر بورت، بیکری با محتوی پنج میلی‌لیتر محلول فهلینگ A + پنج میلی‌لیتر محلول فهلینگ B + دو و نیم میلی‌لیتر فروسیانور پنج درصد + ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر + چند قطره معرف متلین بلو قرار داده شد. بیکر بر روی شعله گاز دارای توری ناسوز با حرارت مناسب قرار داده شده و چند عدد پرل شیشه ای جهت تنظیم جوش اضافه شد. ۱۵ میلی‌لیتر از محلول بورت را به آن اضافه کرده و سپس با محلول عسل تا رسیدن به رنگ سرخ آجری تیترو گردید. فیصدی قندها احیاکننده توسط فرمول زیر محاسبه شد. (استاندارد ملی ایران، تجدید نظر هفتم)

$$S = \frac{F \times 250 \times 100}{V \times W \times 1000} \quad \text{فرمول}$$

S: قندهای احیا کننده در ۱۰۰ گرم نمونه عسل، F: عیار فهلینگ، V: میلی لیتر مصرفی بورت، W:

وزن نمونه عسل با استفاده از فورمول ذیل قندهای احیاکننده بعد از هایدرولایز بدست می‌آید

$$S_1 = \frac{F \times 250 \times 100 \times 100}{W \times V \times 50 \times 1000} \quad \text{فرمول}$$

F: عیار فهلینگ، V: میلی لیتر مصرفی بورت، W: وزن نمونه عسل

تعیین فیصدی سکروز

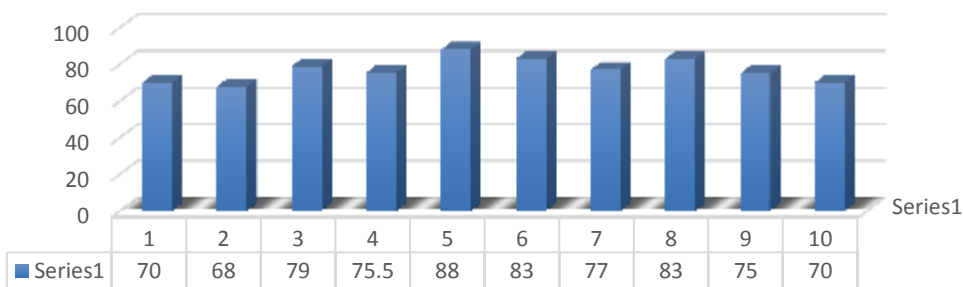
برای محاسبه فیصدی سکروز اختلاف اعداد S و S₁ (قندهای قبل و بعد از هیدرولیز) به دست آمده

در ضریب ۰/۹۵ ضرب می‌شود (استاندارد ملی ایران، تجدید نظر هفتم).

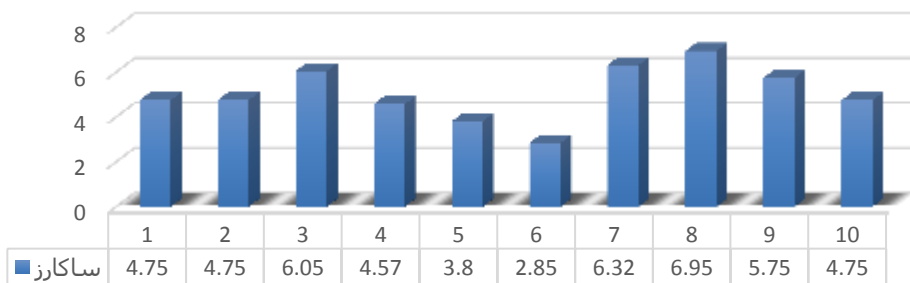
نتایج

فیصدی قندها قبل و بعد از هایدرولایز در گراف (۱) نشان داده شده است. اوسط قند قبل از هایدرولایز، ۷۶.۸۵ بدست آمده است و بر اساس آنالیزهای آماری، بین قند نمونه‌های شماره سه با نمونه‌های شماره یک، دو، پنج، شش و ده اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) مشاهده شده است. در گراف (۲) اوسط سکروز در نمونه‌های مختلف عسل ۵.۰۵ بدست آمد. بر اساس آنالیزهای آماری، بین میزان سکروز نمونه‌های چهار و هشت اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) مشاهده شد.

گراف (۱): تعیین قندهای احیاکننده قبل و بعد از هایدرولایز



گراف (۲): تعیین فیصدی سکروز



بحث و نتیجه گیری

کیفیت عسل تولید شده بستگی به میزان رطوبت، میزان خاکستر، وزن مخصوص، مواد جامد موجود در عسل، میزان pH، اسیدیته، میزان قندهای احیاءکننده، ساکارز، فعالیت دیاستازی و وجود هیدروکسی متایل فورفورال دارد. به همین جهت استانداردهایی توسط کشورهای مختلف وضع شده است که عسل بایستی آن ویژگی ها را داشته باشد. در این ارتباط کمیسیون مواد غذایی کدکس و کمیسیون اروپا معیارهایی برای کنترل کیفیت عسل ارائه نموده اند (Bogdanov et al., 1999).

Gomes و همکاران در سال ۲۰۱۰ میزان قندهای احیاءکننده قبل از هیدرولیز و ساکارز، پنج نمونه عسل پرتغالی را به ترتیب در محدوده ۶۷/۷-۷۳/۷ درصد و ۳/۴-۹/۷ گزارش کردند (Gomes et al., 2010).

همچنین تحقیق که توسط Martose و همکاران در سال (۲۰۱۰) بر روی عسل های کشور مکزیک انجام شد درصد ساکارز را ۲/۹۳ گرم درصد بیان کردند (Viuda Martos et al., 2010). در مطالعه حاضر همه نمونه های مورد آزمایش دارای قندهای احیاءکننده بالاتر از ۷۶.۸۵ درصد و مقدار ساکارز ۵.۰۵ درصد که در گراف (۱-۲) ذکر شده مطابق با استاندارد ملی ایران و استاندارد کدکس بودند.

تحقیق که توسط El Sohaimy و همکاران در سال ۲۰۱۵ بر روی ویژگی های فیزیکی و کیمیاوی نمونه های مختلف عسل های یمنی، مصری، سعودی و کشمیری انجام شد، گزارش گردید که قندهای احیاءکننده نمونه های عسل سعودی $72/36 \pm 0/32$ میلی گرم/برصد گرم) نسبت به عسل های مصری $76/85 \pm 0/25$ (۱۵/۱۱ ملی گرم/برصد گرم) دارای مقادیر بیشتری بودند (El Sohaimy et al., 2015).

بیک نژاد و همکاران در سال ۱۳۹۲ خواص فیزیکی و شیمیایی نمونه های عسل استان گلستان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده نشان داد قندهای احیاءکننده قبل از هیدرولیز و ساکاراز به ترتیب، ۷۶/۰۶ درصد و ۰/۵۱ درصد بوده است. با مقایسه مقادیر بدست آمده با مقادیر استاندارد، کیفیت نمونه های عسل مطالعه شده مورد تأیید قرار گرفت (بیک نژاد، جلیلیان و چایچی، ۱۳۹۰).

مطالعه که توسط لک زاده و همکاران در سال ۱۳۹۲ بر روی ۴۴ نمونه عسل با منشاء نباتی مختلف در شهرستان اصفهان انجام گرفت، نتایج نشان داد درصد، قند کل ۷۱/۲۸-۶۶/۲۳ گرم درصد، ساکارز ۵/۴۳-۳/۲۵ گرم درصد بودند.

با مقایسه ارقام بدست آمده با مقدار گزارش شده در استاندارد ملی ایران و کدکس، کیفیت نمونه های عسل مطالعه شده، مورد تأیید قرار گرفت. بجز از نمون های ۳، ۷ و ۸ متباقی نمونه ها با ارقام استاندارد همخوانی دارد. شرایط نامناسب نگه داری و پروسس ناقص، تیمار حرارتی، فصل سال، تغذیه بی رویه شکر، بیماری های زنبور، افراد سودجو و متقلب و سایر عوامل بالای کیفیت عسل تأثیر منفی دارد.

فهرست مآخذ

- استاندارد ملی ایران. (۱۳۹۲). *عسل، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون*. تهران: موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- بیک نژاد، د.، جلیلیان، ح. ر.، چایچی، م. (۱۳۹۲). بررسی خواص فیزیکوشیمیایی نمونه های عسل استان گلستان. *نشریه نوآوری در علوم و فناوری غذایی*. ۶ (۲)، ۶۶-۷۴.
- لک زاده، ل.، قیصری، ح.، ماهیان، ع. (۱۳۹۲). مقایسه و یژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی عسل های با منشاء گیاهی در استان اصفهان. *نشریه دامپزشکی پژوهش و سازندگی*، پاییز (۱۰۰)، ۲۴-۲۹.
- Ahmed, M., Khiati, B., Meslem, A., Aissat, S., & Djebli, N. (2014). Evaluation of physicochemical and antioxidant properties of raw honey from Algeria. *J Microbial Biochem Technol S*, 4.
- Baglio, E. (2018). Honey processing techniques and treatments In chemistry and technology of honey production (pp. 15-22), Springer, Cham.
- Bogdanov, S., & Harmonised methods of the International Honey Commission. (2009). *Bee Product Science. Beeswax: Uses and Trade*, 9-11.
- Bogdanov, S., Lüllmann, C., Martin, P., von der Ohe, W., Russmann, H., Vorwohl, G., & Flamini, C. (1999). Honey quality and international regulatory standards: review by the International Honey Commission. *Bee world*, 80(2), 61-69.
- de Rodríguez, G. O., de Ferrer, B. S., Ferrer, A., & Rodríguez, B. (2004). Characterization of honey produced in Venezuela. *Food Chemistry*, 84(4), 499-502.
- El Sohaimy, S. A., Masry, S. H.D., & Shehata, M., G., (2015). Physicochemical characteristics of honey from different origins. *Annals of Agricultural Sciences*, 60(2), 279-287.
- Finola, M. S., Lasagno, M. C., & Marioli, J. M. (2007). Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. *Food Chemistry*, 100(4), 1649-1653.
- Gomes, S., Dias, L.G., Moreira, L.L., Rodrigues, P., & Estevinho, L., (2010). Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. *Food and Chemical Toxicology*, 48(2), 544-548.
- Guler, A., Bakan, A., Nisbet, C., & Yavuz, O. (2007). Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (*Saccharum officinarum* L.) syrup. *Food chemistry*, 105(3), 1119-1125.
- Khalil, M. I., Sulaiman, S. A., & Boukraa, L. (2010). Antioxidant properties of honey and its role in preventing health disorder. *The Open Nutraceuticals Journal*, 3(1).
- Lullah-Deh, J. A., Khan, M. E., & Eneji, I. S. (2018). Physicochemical characteristics of honey samples from Mambilla Plateau, Nigeria. *Journal of Biomaterials*, 2(1), 7-11.

- Ouchemoukh, S., Louaileche, H., & Schweitzer, P. (2007). Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. *Food control*, 18(1), 52-58.
- Pérez, R. A., Iglesias, M. T., Pueyo, E., González, M., & de Lorenzo, C. (2007). Amino acid composition and antioxidant capacity of Spanish honeys. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(2), 360-365.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A. (2010). Effect of added citrus fibre and spice essential oils on quality characteristics and shelf-life of mortadella. *Meat science*, 85(3), 568-576.
- Von Der Ohe, W., Von Der Ohe, K., Raude-Roberg, L., & Dustmann, J. H., (1999). 9. Vergleich der Methoden zur Bestimmung der Saccharase-Aktivität im Honig. *Apidologie*, 30(5), 412-413.
- Wang, Y., Ma, L., Zhang, W., Cui, X., Wang, H., & Xu, B., (2016). Comparison of the nutrient composition of royaljelly and worker jelly of honey bees (*Apis mellifera*). *Apidologie*, 47(1), 48-56.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره ۱(۱۴۰۱)

بررسی شیوع کم خونی فقدان آهن در بین متعلمین صنوف ششم الی دهم لیسه سلطان راضیه شهر مزار شریف ولایت بلخ در سال ۱۳۹۹

پوهنیار مشتاق حسین (جعفری)
پوهنیار همایون (عزیزی)
استادان پوهنځی طب پوهنتون بلخ
تقریظ دهنده: پوهندوی میرویس بها

خلاصه

اهمیت آهن از دیر زمانها مورد توجه بشر بوده است، بدن شخص کاهل بین ۳-۵ گرم آهن را به شکل دورانی و ذخیره می کند، آهن در تکامل و وظیفه دماغ، تنظیم حرارت عضویت، فعالیت عضلی، میتابولیزم کتاکولامین ها، انتقال اکسیجن و تنفس حجروی ضروری است. بناءً به گزارش سازمان صحتی جهان، بیشتر مردم جهان دچار فقدان آهن هستند و حداقل یک ثلث نفوس جهان به دلیل فقدان آهن مبتلا به کم خونی می باشند (سازمان صحتی جهان، ۲۰۰۶) این مطالعه توصیفی به صورت مقطعی انجام شده و نفوس مورد مطالعه متعلمان صنوف ششم تا دهم لیسه عالی سلطان راضیه ولایت بلخ طی سال ۱۳۹۹ بوده که ۲۰۰ نفر از آنان به روش تصادفی چند مرحله ای انتخاب شده، به منظور تعیین دریافت های هماتولوژی و بیوشیمی مقدار ۵ سی سی خون وریدی از دست افراد مورد بررسی گرفته شد و جهت معاینات هموگلوبین، هماتوکریت، MCV، MCH و MCHC داخل تیوپ سر بسته حاوی EDTA ریخته و مابقی آن را جهت جدا کردن سیرم و انجام معاینات مربوط به آهن، ظرفیت تام اتصال به آهن و frettin ریخته شد. نمونه گیری از دانش آموزان در لیسه انجام شد. سپس نمونه خون های جمع آوری شده با رعایت شرایط لازم به لابراتوار ارسال گردید، معلومات حاصله بعد از تکمیل، کد گذاری وارد سافت ویر SPSS گردید، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت اوسط سن (سال) 19.15 ± 7.0 و توزیع فراوانی افراد بر حسب سن ۱۴، ۱۵ و ۱۶ سال و بالاتر به ترتیب ۱۳، ۵۵۸ و ۵۲۸ فیصد به دست آمد. اوسط هموگلوبین 8.12 ± 9.0 گرم فی دیسی لیتر MCHC 33.2 ± 3.6 پیکوگرم MCH 18.26 ± 6.6 فمتولیت MCV 4.3 ± 8.0 فیصد هماتوکریت 38.9 ± 3 فیصد و فریتین سرم 23 ± 2.18 میکرو گرم در لیتر بدست آمد. در کل ۵۱۳ فیصد از متعلمین کم خون بوده که ۳۰۹ فیصد آن (تقریباً ۶۸ فیصد) کم خونی ناشی از کمبود آهن بوده است. ۷۳۴ فیصد از افراد مورد مطالعه نیز به کمبود آهن مبتلا بودند با توجه به تقسیم بندی سازمان صحتی جهان شیوع کم خونی بدست آمده در این مطالعه، بیانگر خفیف بودن مسأله کم خونی به عنوان مشکل صحتی همگانی در منطقه می باشد ولی کمبود آهن در حد قابل توجه بالاست و انجام اقدامات مناسب جهت کاهش کمبود موجود و پیشگیری از بروز این کمبود امری ضروری و قابل توصیه است.

واژه های کلیدی: کم خونی، فقدان آهن، کم خونی فقدان آهن، لیسه سلطان راضیه ولایت بلخ

مقدمه

نقش آهن در تغذی انسان از اهمیت به سزایی بر خوردار است، بدن شخص کاهل بین ۳-۵ گرم آهن را احتوا می کند، که ۶۰-۷۰٪ آن در خون (آهن هیموگلوبین) به شکل آهن دورانی و متباقی ۱-۲ گرم به شکل آهن ذخیره ی موجود است. هر گرم هیموگلوبین در حدود ۳.۳۴ میلی گرم آهن را احتوا می کند. همچنان آهن در تکامل و وظیفه دماغ، تنظیم حرارت عضویت، فعالیت عضلی، میتابولیزم کتاکولامین ها، انتقال اکسیجن و تنفس حجروی ضروری است.

بنابر گزارش سازمان صحت جهان، بیشتر مردم جهان دچار فقدان آهن هستند و حداقل یک ثلث نفوس جهان به دلیل فقدان آهن مبتلا به کم خونی می باشند کمبود آهن و کم خونی ناشی از آن از مشکلات عمده تغذیوی و صحتی در کشور است. شیر خواران، کودکان زیر ۶ سال، نوجوانان بخصوص دختران نوجوان و زنان در سنین باروری بخصوص زنان باردار بیشتر در معرض کم خونی فقدان آهن قرار دارند پسران نوجوان و مردان بالغ هم ممکن است دچار کم خونی فقدان آهن بشوند اما این خطر در آنها کمتر است. در دوران بلوغ به دلیل افزایش سرعت رشد نیاز به بعضی از مواد مغذی افزایش می یابد. در دختران نوجوان علاوه بر افزایش نیاز، دفع آهن در دوران عادت ماهانه نیز باعث شیوع بیشتر کمبود در این گروه می شود. کمبود آهن در این دوران باعث کاهش توان ذهنی و قدرت یادگیری، و خستگی زود رس ضعف و بی حالی و افزایش ابتلا به بیماری ها می شود (موتایا، ۲۰۰۷).

با توجه به اینکه دختران امروز مادران فردا هستند اطمینان از دریافت کافی آهن در این دوران علاوه بر بهبود تکامل توانائی شناختی ذخایر کافی آهن را برای دوران بارداری در آینده فراهم می کند (جلالی و همکاران، ۲۰۰۵).

کم خونی فقدان آهن زمانی بروز می کند که ذخایر آهن بدن کاهش یافته و مقدار آهن موجود برای ساخت طبیعی هیموگلوبین کافی نباشد و بعنوان یک مشکل مهم اقتصادی محسوب می شود زیرا که ظرفیت کاری افراد را کاهش داده و سبب کاهش رشد و یادگیری کودکان می گردد. (کارابی و همکاران، ۲۰۰) کمبود آهن از طریق از دست دادن خون یا حجرات ایجاد می گردد. مردان و زنانی که مریضی ماهوار نمی شوند روزانه ۱ میلی گرم آهن از دست میدهند در حالی که زنانی که مریضی ماهوار را سپری می کنند در هر سیکل قاعدگی بین ۰.۶ تا بیش از ۱۰ میلی گرم آهن از دست می دهند که این میزان بسته به شدت خون ریزی ماهانه می تواند تا ۴۲ میلی گرم در هر سیکل باشد (دیم سی سی و همکاران، ۲۰۰۷) در دختران نوجوان احتمال کمبود آهن بدلیل افزایش جهش رشد، فقدان تغذیه ای، رژیم غذایی جهت کاهش وزن و خون ریزی ماهوار وجود دارد (کلکارنی و همکاران، ۲۰۱۲).

اگر برای ساختن حجرات سرخ خون، آهن به مقدار کافی در دسترس بدن نباشد، ابتدا فرد از ذخایر آهن بدن خود استفاده می کند، سپس در صورت ادامه کمبود ذخایر آهن بدن کاهش می یابد. اگر کمبود آهن ادامه پیدا کند ذخایر آهن بدن تخلیه می شود و کم خونی فقدان آهن بروز می کند آهن اساسی ترین ماده اولیه برای ساختن حجرات سرخ خون است. البته علاوه بر آهن، مواد مغذی دیگر هم مثل اسید فولیک،

بررسی شیوع کم خونی فقدان آهن در بین متعلمین صنوف ششم الی دهم لیسه سلطان راضیه شهرمزارشریف ولایت بلخ در سال ۱۳۹۹ ● ۱۲۳

ویتامین B۶ و ویتامین B۱۲، ویتامین C و پروتئین برای خونسازی لازم است که باید از طریق رژیم غذایی روزانه تأمین شود.

کم خونی فقدان آهن در کودکان سنین مکتب موجب کاهش قدرت یادگیری می‌شود. ضریب ذکاوت این کودکان ۵ تا ۱۰ امتیاز کمتر از حد طبیعی برآورد شده است همچنین، در این کودکان میزان ابتلا به بیماریهای انتانی بیشتر است کودکان و دانش آموزانی که دچار کم خونی فقدان آهن هستند همیشه احساس خستگی و ضعف می‌کنند. این افراد اغلب از ورزش و فعالیتهای بدنی دوری می‌کنند و یا در هنگام ورزش خیلی زود خسته می‌شوند در این افراد تغییرات رفتاری بصورت بی حوصلگی و بی تفاوتی مشاهده می‌شود کم خونی فقدان آهن به علت تأثیر بر قدرت یادگیری و کاهش آن حتی باعث ناکامی متعلمان می‌گردد.

در سنین مکتب بدن به دلیل رشد، به آهن بیشتری نیاز دارد و مصرف ناکافی منابع غذایی حاوی آهن در این دوران منجر به کمبود آهن می‌شود در دوران بلوغ به دلیل رشد سریع نیاز دختران و پسران نوجوان به آهن بیشتر از دوران قبل است و در صورتی که از منابع غذایی حاوی آهن در برنامه غذایی روزانه به اندازه کافی مصرف نشود نوجوان بسرعت در معرض خطر کمبود آهن و کم خونی ناشی از آن قرار می‌گیرد در دوران بلوغ، دختران علاوه بر رشد سریع و در نتیجه نیاز بیشتر به آهن، به علت عادت ماهوار و از دست دادن خون نسبت به کم خونی فقدان آهن بسیار حساس تر و آسیب پذیرتر هستند و به این دلیل کم خونی فقدان آهن در دختران نوجوان در مقایسه با پسران نوجوان شیوع بالاتری دارد.

تغییرات خلق و خو در دوران بلوغ ممکن است موجب کم اشتهایی بشود و به علت مصرف ناکافی غذا، دریافت آهن و سایر مواد مغذی محدود می‌شود.

مهمترین و شایعترین علل بروز کمبود آهن مصرف کم انواع گوشت به ویژه گوشت سرخ است که آهن قابل جذب دارد از عوامل دیگر مصرف چای همراه با غذا و یا بلافاصله پس از غذا است تانن موجود در چای می‌تواند جذب آهن غذا را به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش دهد.

مصرف ناکافی مواد غذایی حاوی ویتامین C نیز احتمال بروز کمبود آهن را افزایش می‌دهد. ویتامین C که به طور طبیعی در میوه ها و سبزی های تازه و خام وجود دارد موجب افزایش جذب آهن غذا می‌شود کمبود دریافت ویتامین C موجب کاهش جذب آهن غذا و در نتیجه کمبود آهن می‌شود.

انتانات پرازیتی مانند شیسستوزومیا و کرم های چنگک دار و جاردیا موجب بروز کم خونی فقدان آهن می‌شوند آلودگی به شیسستوزومیا و کرم های چنگک دار و جاردیا که در سنین مکتب شایع است می‌تواند با کاهش اشتها و کاهش جذب آهن موجب کمبود آهن شوند.

خسافت زبان و مخاط، داخل پلک چشم و لب ها، کمرنگ شدن خطوط کف دست، احساس ضعف و خستگی، سیاهی رفتن چشم، بی تفاوتی، سرچرخی، سردرد، بی اشتهایی، حالت تهوع و خواب رفتن و سوزنک زدن دستها و پاها در افراد مبتلا به کم خونی فقدان آهن دیده می‌شود موارد کم خونی فقدان آهن شدید با نفس تنگی و تپش قلب و تورم پا همراه است (فخری موحدی و همکاران، ۲۰۰۵).

جگر، گوشت، مرغ، ماهی به علت دارا بودن آهن heam بیشترین جذب را دارند. علاوه بر آن زرده تخم مرغ، غلات و حبوبات مثل عدس، لوبیا، سبزیجاتی مثل پالک، انواع میوه های خشک مثل توت خشک،

انجیر، کشمش، خرما و انواع مغزها مثل پسته، بادام، فندق و چهار مغز از منابع خوب آهن به شمار می‌روند (نقش تغذی در وقایه IDA نزد نوزاد، اطفال و کاهلان CMAJ، ۲۰۰۳).

بعضی از سبزی ها مثل بادنجان رومی، مرچ دلمه ای، کلم، گلپی، دارای ویتامین C هستند و اگر با غذا مصرف شوند باعث افزایش جذب آهن غذا می‌شود. میوه ها اگر پس از غذا مصرف شوند باعث افزایش جذباتهن می‌شوند (نقش تغذی در وقایه IDA نزد نوزاد، اطفال و کاهلان CMAJ، 2003).

در مطالعه دالمن و همکاران در ایالات متحده، شیوع کم خونی در دختران 5.5 فیصد و در زنان 8.13 فیصد گزارش شده است.

مطالعات انجام شده در کشور همسایه ما ایران، شیوع کم خونی ۹ فیصد و کم خونی ناشی از فقدان آهن را در ۱۳ فیصد گزارش کرده اند (هاشی زومی و همکاران، ۲۰۰۳). از مهمترین پیامدهای کم خونی می‌توان به خستگی و کیفیت زندگی پایین اشاره نمود (صدیقی آبدانی و همکاران، ۲۰۰۲) کم خونی فقدان آهن رشد ذهنی و حرکتی اطفال و نوجوانان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اسنادی وجود دارد که نشان می‌دهد فقدان آهن بدون کم خونی نیز بر روی ادراک دختران نوجوان تأثیر گذاشته و سبب خستگی در بالغین می‌شود. همچنین ممکن است عملکرد شنوایی و بینایی را تحت تأثیر قرار دهد (دیم سی سی و همکاران، ۲۰۰۷) با توجه به اینکه مطالعه ای در خصوص وضعیت کمخونی و کم خونی ناشی از آهن در دختران مکتب در ولایت بلخ انجام نشده بود، لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین کم خونی و کم خونی فقدان آهن در دختران لیسه سلطان راضیه ولایت بلخ انجام شد. به امید اینکه نتایج حاصل این مطالعه بتواند اطلاعات مفیدی را برای انجام مداخلات مناسب در صورت لزوم فراهم نماید.

هدف تحقیق: هدف اصلی این تحقیق آن بوده که دریافت شود شیوع انیمی فقدان آهن نزد نفوس تحت مطالعه به چه اندازه بوده و نیز دریافت این که انیمی فقدان آهن با سن و سال نزد نفوس جوان تا چه حد رابطه دارد.

اهداف فرعی تحقیق: شامل مطالعه سایر پارامترهای مربوط کمخونی (مانند هیموگلوبین، هیماتوکریت، MCH، MCV و MCHC) در نفوس تحت تحقیق می‌باشد.

اهمیت تحقیق: انیمی فقدان آهن از جمله شایعترین اشکال کمخونی در سراسر جهان به خصوص در کشورهای در حال رشد می‌باشد. این کم خونی می‌تواند باعث مرگ و میر و مصابیت های جدی به خصوص نزد طبقه اناث درسین رشد و باروری گردد. کمخونی فقدان آهن یک پرابلم عمده صحتی در کشور می‌باشد. با در نظر داشت همین ملحوظ این تحقیق به بررسی شیوع کم خونی فقدان آهن نزد طبقه اناث در سنین رشد پرداخته است.

فرضیه تحقیق:

● فکر می‌شود که کم خونی فقدان آهن از جمله امراض بسیار شایع نسبت به سایر کم خونی ها در جامعه است.

● فکر می‌شود که واقعات کم خونی فقدان آهن نزد طبقه اناث نسبت به طبقه ذکور به مراتب بیشتر است.

سوالات تحقیق

سوالات اصلی:

- شیوع کم خونی فقدان آهن در بین متعلمین صنوف ششم الی دهم لیسه عالی سلطان راضیه ولایت بلخ چقدر بوده است؟
- آیا کم خونی فقدان آهن نزد طبقه اناث با سن و سال ارتباط دارد یا خیر؟

سوالات فرعی:

- مؤثریت تابلیت های آهن در وقایه و تداوی کم خونی فقدان چقدر بوده است؟
- آیا سایر پارامتر های CBC مانند (هموگلوبین، هیماتوکریت، MCV، MCHC و MCH) در نفوس مورد مطالعه در چه حدود بوده است؟
- پیشینه: در مطالعه دالمن و همکاران در ایالات متحده، شیوع کم خونی در دختران 5.5 فیصد و در زنان 8.13 فیصد گزارش شده است.

مطالعات انجام شده در کشور همسایه ما ایران، شیوع کم خونی ۹ فیصد و کم خونی ناشی از فقدان آهن را در ۱۳ فیصد گزارش کرده اند (هاشی زومی و همکاران، ۲۰۰۳- موتایا و همکاران، ۲۰۰۷) از مهمترین پیامدهای کم خونی می توان به خستگی و کیفیت زندگی پایین اشاره نمود (صدیقی آبدانی و همکاران، ۲۰۰۲). کم خونی فقدان آهن رشد ذهنی و حرکتی اطفال و نوجوانان را تحت تأثیر قرار می دهد. اسنادی وجود دارد که نشان می دهد فقدان آهن بدون کم خونی نیز بر روی ادراک دختران نوجوان تأثیر گذاشته و سبب خستگی در بالغین می شود. همچنین ممکن است عملکرد شنوایی و بینایی را تحت تأثیر قرار دهد (دیم سی سی و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه مطالعه ای در خصوص وضعیت کمخونی و کم خونی ناشی از فقدان آهن در نزد خانم های سن باروری در شفاخانه حوزوی بلخ انجام نشده بود، لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین کم خونی و کم خونی فقدان آهن در نزد خانم های بین سنین ۲۰ الی ۴۰ سال ولایت بلخ در شفاخانه حوزوی بلخ انجام شد. به امید اینکه نتایج حاصل این مطالعه بتواند اطلاعات مفیدی را برای انجام مداخلات مناسب در صورت لزوم فراهم نماید.

روش و مواد تحقیق:

این مطالعه توصیفی به صورت مقطعی انجام شده و نفوس مورد مطالعه متعلمان صنوف ششم تا دهم لیسه عالی سلطان راضیه ولایت بلخ بوده که ۲۰۰ نفر از آنان به روش تصادفی چند مرحله ای انتخاب شده، جهت انجام مطالعه بعد از کسب اجازه از مسوولین مربوطه و مشخص شدن تعداد مجموعی متعلمان در منطقه تحت مطالعه به منظور تعیین دریافت های هماتولوژی و بیوشیمی با استفاده از سرنج یکبار مصرف مقدار 5 سی سی خون وریدی از دست افراد مورد بررسی گرفته شد. خون گرفته شده به دو قسمت تقسیم شد، 2 سی سی را جهت معاینات هموگلوبین، هیماتوکریت، MCV، MCH و MCHC داخل تیوپ سربسته حاوی EDTA ریخته و مابقی آن را جهت جدا کردن سیرم و انجام معاینات مربوط به آهن، ظرفیت تام اتصال به آهن و $frettin$ ریخته شد. نمونه گیری از دانش آموزان در لیسه انجام شد. سپس نمونه خون های جمع آوری شده با رعایت شرایط لازم به لابراتوار ارسال گردید. در این مطالعه میزان هموگلوبین کمتر از 12 گرام فی دسی لیتر، هیماتوکریت کمتر از ۳۶ و میزان $frettin$ کمتر از 12 میکروگرم فی لیتر به

عنوان معیار تشخیص فقدان آهن و تشخیص کم خونی فقدان آهن در صورت وجود معیارات فوق بود (فخری موحدی و همکاران، ۲۰۰۵). همچنان حد اوسط MCV در حدود ۸۰ فیمتولتر MCH، ۳۷ پیکوگرام و MCHC ۳۲، گرام فی دیسی لیتر در نظر گرفته شده است، معلومات حاصله بعد از از تکمیل، کد گذاری و وارد سافت ویر SPSS گردیده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

نمونه‌های ۷ نفر از متعلمین به دلیل نقص در نمونه از دیتا حذف شد و دیتاهای ۱۹۳ نفر (۹۶.۵ فیصد) باقیمانده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اوسط سن متعلمین 15.19 ± 7.0 سال و توزیع فراوانی افراد بر حسب سن ۱۴، ۱۵ و ۱۶ سال و بالاتر به ترتیب ۱۳، ۵.۵۸ و ۵.۲۸ فیصد بدست آمد. ۲۵ نفر (۱۳ فیصد) اظهار داشته اند که از تابلیت آهن دار استفاده کرده اند ولی تفاوت معنی داری در وضعیت خونی و مصرف و عدم مصرف تابلیت ها بدست نیامد. گرچه اوسط های به دست آمده نسبت به گروه سنی درحد طبیعی و یا در مرز طبیعی است ولی مقایسه ی اوسط این پارامترها بین سنین تفاوت آماری معنی داری برای هیچکدام یک از آنها نشان نداد. توزیع فراوانی وضعیت هر کدام از پارامتر مورد بررسی در این مطالعه، همچنین وضعیت کم خونی، کمبود آهن و کم خونی ناشی از کمبود آهن به ترتیب در جدول های ۱ و ۲ نشان داده شده است. همانطور که در جدول ۱ مشخص است، با توجه به هر کدام از نتایج فیصدی های متفاوتی دچار کمبود بوده اند که بیشترین مقدار با 69 فیصد مربوط به MCHC و کمترین مقدار با 13.5 فیصد مربوط به هماتوکریت بوده است. از سوی دیگر همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، در کل ۲۷.۵ فیصد از افراد کم خون بوده که ۲۳ فیصد آن (تقریباً ۴۶ تن) کم خونی ناشی از کمبود آهن بوده است. از سوی دیگر بنا به تعریف این مطالعه ۴۰.۵ فیصد از افراد مورد مطالعه مبتلا به کمبود آهن بوده اند.

مناقشه:

در این مطالعه ۲۷.۵ فیصد از دانش آموزان کم خون بودند. این میزان در سال ۱۳۹۵ بر اساس معلومات وزارت های معارف و صحت عامه افغانستان که ۳۱ درصد دختران جوان این کشور دچار کم خونی بودند. تقریباً مشابه با مطالعه حاضر است از سوی دیگر اخیراً از سوی سازمان صحت جهانی گزارش شده است که به طور کلی ۶۲.۱ بیلیون نفر (۸.۲۴ فیصد) از جمعیت جهان کم خوند و این میزان در دانش آموزان و کودکان قبل از مکتب به بالاترین حد خود می‌رسد.

جدول ۱ فیصدی پارامترهای خون در مجموع افراد مورد مطالعه

پارامتر های خون	طبیعی		کاهش	
	تعداد	فیصد	تعداد	فیصد
هیموگلوبین	145	72.5	55	27.5
هماتوکریت	173	86.5	27	13.5
MCV	101	50.5	99	49.5
MCH	77	38.5	123	61.5
MCHC	62	31	138	69
frettin	119	59.5	81	40.5

جدول ۲ وضعیت آهن و کم خونی در افراد مورد مطالعه

مجموع		value P	16 و بالاتر		15		14		سین به سال پارامترها
			فیصد	تعداد	فیصد	تعداد	فیصد	تعداد	
فیصد	تعداد								
40.5	81	0.01	9.5	19	25	50	6	12	کمبود آهن
23	46	0.2	11	22	9.5	19	2.5	5	کم خونی ناشی از کمبود آهن
27.5	55	0.8	12.5	25	12.5	25	2.5	5	کم خون

در مطالعه ای که به کمک سازمان صحتی جهان در نوجوانان گینیا، اندونیزیا، کنیا، مالاوی، موزامبیک، تانزانیا و ویتنام انجام شد، شیوع کم خونی در پنج کشور افریقایی شدید، یعنی بیش از ۴۰ فیصد گزارش شد (۱۶) مطالعه‌های در ترکیه در دختران ۱۴-۱۶ ساله دوران مکتب ۷.۹ فیصد بدست آمد که ۴.۸۸ فیصد آن از نوع کم خونی ناشی از کمبود آهن بود [۱۷]. (در اندونزی شیوع کم خونی در دختران نوجوان ۲۱.۸ فیصد و در سری لانکا ۵۸.۱ فیصد گزارش گردید همچنین در کودکان ۵-۱۱ ساله در هند ۴۱.۸ فیصد در قزاقستان در کودکان مکتب ۴۹.۸ فیصد و در عربستان ۲۰.۵ فیصد گزارش شد حتی در کشورهای توسعه یافته نیز همچنان کم خونی وجود دارد، گرچه در برخی از کشورها در مقایسه با ارقام موجود در کشورهای در حال توسعه نسبت به دهه های گذشته کاهش یافته است. به عنوان نمونه میزان کم خونی در فاصله سالهای ۱۹۹۴-۱۹۹۸ تا ۱۹۹۹-۲۰۰۴ در کودکان از ۹ به ۳.۶ فیصد و در زنان از ۴.۹ فیصد به ۴.۱ فیصد کاهش داشته است به هر ترتیب آنچه مسلم است در تمام نقاط دنیا این مشکل وجود دارد ولی میزان آن بسیار متفاوت است که خود گویای نقش عوامل محیطی، الگوی تغذیه ای و بویژه در نوجوانان دختر پیدایش بلوغ و عادت ماهوار در بروز و یا پیشگیری از آن است.

محدودیت ها

یکی از محدودیتهای این مطالعه محدود بودن گروه سنی افراد، جنس، منطقه و مکتب مشخص بوده است ولی بهتر بود که این مطالعه در گروه سنی مختلف از مکاتب مختلف و جنس ذکور نمونه گیری می شد.

پیشنهادهات

شایعترین دلیل عدم مصرف مکمل آهن دریافتی از مکاتب را "رنگ و طعم تابلیتها" ذکر نمودند. Rebecca کیفیت مکمل و جذابیت برای کاربر را رمز موفقیت آن دانسته و بیان کرده است که رنگ و روکش تابلیت می تواند تأثیر مثبت یا منفی برای کاربر داشته باشد. مثلاً در برخی فرهنگها مصرف کنندگان پوش سرخ و شیرین را ترجیح میدهند [9] با توجه به هزینه بالایی که برای اجرای برنامه توزیع رایگان تابلیت های آهن در مکاتب، بر نظام صحتی وارد می شود، توصیه می شود برای موفقیت هرچه بیشتر در اجرای این برنامه کشوری کیفیت تابلیتها مدنظر قرار گیرد. با توجه به میزان آگاهی و امتیاز عملکرد دختران نوجوان در خصوص فقدان آهن و با توجه به مهمترین منابع کسب اطلاعات توسط افراد مورد تحقیق در این زمینه توصیه می شود سیمینارهای آموزشی برای مادران و استادان برگزار شود و از مسوولین که مسئول توزیع

تابلیت‌ها در مکاتی هستند، تقاضا می‌شود تا در جهت افزایش آگاهی دانش آموزان در زمان توزیع تابلیت‌ها در مکاتب گام بردارند. همچنین توجه بیشتر به کیفیت تابلیت‌های توزیعی که از مهمترین دلایل عدم مصرف یا مصرف نامنظم تابلیت‌ها می‌باشد احساس می‌شود. به دلیل مصارف بالای معاینات خون در این مطالعه زمینه مطالعه افراد بیشتر در این تحقیق میسر نشد. پیشنهاد می‌شود مطالعه مشابه با بررسی افراد بیشتر و از نواحی دیگر کشور صورت گیرد.

فهرست مآخذ

- Akramipour R, Rezaei M , and Z. Rahimi Z. Prevalence of iron deficiency anemia among adolescent schoolgirls from Kermanshah, Western Iran. *Hematology*, 2008.13(6): 352-355.
- Alaofe H, Zee J, and O'Brien HT. Dietary iron and iron deficiency anemia among adolescent girls from Benin. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 2007. 55(3): e1-e9.
- Dim CC, and Onah HE. The prevalence of anemia among pregnant women at booking in Enugu, South Eastern Nigeria. *Medscape General Medicine*, 2007. 9(3): 11.
- Fakhre- Movahedi A, and Ahadi F. Prevalence of Iron Deficiency Anemia in High School Girls in Semnan City. *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*, 2005. 12(4): 51-55.
- Hashizume M and et al. Anemia and iron deficiency among schoolchildren in the Aral Sea region, Kazakhstan. *Journal of tropical pediatrics*, 2003. 49(3): 172-177.
- Jalali M and et al. Iron deficiency anemia in pregnant women in Eslamshahr. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 2005. 12(4): 271-277.
- Kara B, Çal S, Aydoğan A, and Sarper N. The prevalence of anemia in adolescents: a study from Turkey. *Journal of pediatric hematology. oncology*, 2006. 28(5): 316-321.
- Kulkarni MV, Durge P, and Kasturwar N. Prevalence of anemia among adolescent girls in an urban slum. *National Journal of Community Medicine*, 2012. 3(1): 108-111.
- Kurniawan YI, Muslimatun S, Achadi EL, and Sastroamidjojo S. Anaemia and iron deficiency anaemia among young adolescent girls from the peri urban coastal area of Indonesia. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 2006. 15(3): 350.
- Mahan LN, Escotte-Stumps SE. *Krauses food. Nutrition & Diet therapy*. 10th Ed. Philadelphia. Saunders company. 2000; pp: 781- 782. 3) Zlotkin S. *Clinical nutrition*:
- Mozaffari-Khosravi H, Noori Shadkam M, and Naghiaee Y. Prevalence of Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia in High-School Girl Students of Yazd. *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*, 2009. 17(3): 135-141.

- Muthayya S and et al. Low anemia prevalence in school-aged children in Bangalore, South India: possible effect of school health initiatives. *European journal of clinical nutrition*, 2007. 61(7): 865-869.
- Sedigheh Abedini, PhD¹ Arefeh Shahi, MS² Samireh Abedini, PhD³ Teamur Aghamolaei, PhD⁴
- Semba RD, Shah N, Klein R S, Mayer K H, Schuman P, and Vlahov D. Prevalence and cumulative incidence of and risk factors for anemia in a multicenter cohort study of human immunodeficiency virus–infected and–uninfected women. *Clinical infectious diseases*, 2002. 34(2): 260-266.
- The role of nutrition in the prevention of iron deficiency anemia in infants, children and adolescents. *CMAJ*. 2003;168(1):59-63. 4) [No authors listed]. Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep*. 1998;47(RR-3):1-29. 5 (
- World Health Organization. Micronutrient deficiencies. Iron deficiency anaemia, The challenge. 2006. <http://www.who.int/nutrition/topics/ida.en/index.html>.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

تأثیر داروهای ضد سرطانی بر ساختار هموگلوبین

پوهنیار سوسن حسین زاده
استاد پوهنځی طب پوهنتون بلخ
تقریظ دهنده: پوهندوی محمد صدیق روف

چکیده

واژه سرطان به خانواده بزرگی از بیماری‌ها اطلاق می‌شود که شامل رشد غیر طبیعی سلول‌هاست که می‌تواند در هر قسمتی از بدن آغاز شده و در مراحل پیشرفته به سایر نواحی بدن گسترش یابد. یکی از شیوه‌های درمان این بیماری استفاده از داروهای ضد سرطانی است. همچنان اتصال دارو به پروتئین در فارمکودینامیک و فارمکوسنتیک نقش قابل ملاحظه دارد. زیرا اتصال دارو و پروتئین در جریان خون ضروری است و به تعیین فعالیت‌های دارویی بعد از ورود آن به سیستم گردش خون کمک می‌کند. عمل متقابل بین دارو و پروتئین‌های خون باعث افزایش حلالیت این ترکیبات می‌شود و به کنترل میزان توزیع، دفع و سطح سمیت آن کمک می‌کند. هدف این پژوهش بررسی تأثیر داروهای ضد سرطانی بر ساختار و پایداری هموگلوبین انسانی با استفاده از روش‌های سپکترسکوپی می‌باشد. که موضوعات به روش کتابخانه‌ای از مقالاتی که به بررسی تأثیر داروهای ضد سرطانی بر ساختار هموگلوبین انسانی با استفاده از روش‌های سپکترسکوپی^۳ پرداخته بودند، جمع‌آوری شده است. در این پژوهش دریافتیم که تمام ادویه‌های بررسی شده توانایی عمل متقابل با زنجیره‌های گلوبینی و گروه پروستتیک^۴ هم را دارا می‌باشند که بعد از اتصال به پروتئین باعث ایجاد تغییرات کنفرماسیونی^۵ در پروتئین گردیده و ساختار و عملکرد پروتئین را متأثر می‌سازد. در میان داروهای بررسی شده میترومایسین کمترین تأثیر را بر ساختار هموگلوبین دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تأثیرات ادویه ضد سرطانی، هموگلوبین، سپکترسکوپی

³ Spectroscopy

⁴ prosthetic group

⁵ conformation

مقدمه:

سرطان بیماری است که از تکثیر غیر طبیعی سلول های بدن شروع می شود. هر سلول برای انجام فعالیت و بقا خود دستورهای لازم را از ژن های داخل خود دریافت می کند که گاهی این دستورات مبهم و مغشوش بوده و در نتیجه سلول رفتار غیر طبیعی از خود نشان می دهد. در واقع سلول های بدن با یک روند تنظیم شده ای از بین می روند و سلول های جدید جای آنها را می گیرند گاهی اوقات این روند طبیعی از تنظیم خارج شده و سلول های فرسوده از بین نمی روند و تشکیل توده ای را می نمایند که می توانند تبدیل به تومور بدخیم یا سرطان شوند. سرطان ها می توانند در قسمت های مختلف بدن نظیر پوست، چشم، سیستم هاضمه، خون و غیره ایجاد شده و در مراحل پیشرفته تر به تمام بدن انتشار نمایند. برای درمان یا کنترل این بیماری از روشهای مختلفی مثل شیمی درمانی، پرتودرمانی، دارو درمانی و غیره استفاده می کنند.

در این میان دارو درمانی یکی از روش هایی است که بصورت متداول مورد استفاده قرار می گیرد. از آنجا که دارو برای رسیدن به مقصد وارد سیستم گردش خون می گردد، لذا پروتئین های خون را متاثر می سازد.

هموگلوبین انسانی یکی از میتالوپروتئین های عمده است که یک سوم کتله حجرات سرخ خون را تشکیل می دهد. هموگلوبین یک پروتئین تترامریک گلبولار با کتله مولکولی 64.5 KDa است. این پروتئین دارای چهار زنجیره پلی پپتیدی بوده که دو زنجیره الفا و دو زنجیره بتا دارد و هر کدام از این زنجیره ها یک گروه پروستتیک هم در پاکت هیدروفوب خود دارند، این بخش از یک اتم آهن (Fe^{++}) در مرکز حلقه و چهار حلقه ایمیدازول تشکیل شده است. وظیفه هموگلوبین انتقال اکسیژن از شش به بافت و کاربن دی اکساید از بافت به شش و تنظیم PH خون می باشد. هموگلوبین با اتصال های برگشت پذیر به مولکول های کوچک مثل دارو متصل می شود.

اهمیت تحقیق: برخی مطالعات انجام شده توسط سازمان جهانی صحت در سال ۱۹۹۷ نشان می دهد که میزان مرگ و میر به دلیل بیماری سرطان در سال ۲۰۲۰ به بیشتر از ۱۵ میلیون خواهد رسید. به همین دلیل داروهای متعددی برای درمان سرطان ها ساخته شده است که هرکدام تأثیرات خاص خود را دارا می باشند. نخستین دارویی که برای تداوی انواع سرطان ها کشف شد، داروهای ضد سرطانی مبنی بر فلز سیس پلاتین^۶ و پلاتینیوم^۷ بود. اما این مرکب حلالیت کمی در آب داشت و عوارض جانبی آن زیاد بود. با مطالعه ساختار این داروها دریافت گردید که این داروها در ساختار خود دارای یک لیگاند اروماتیک N مثل پریدین، ایمیدازول و دیگر مشتقات آن هستند. این خصوصیات در پلادیم^۸، ردیم^۹ و لنتانیوم^{۱۰} که ترکیبات غیر پلاتینیوم هستند نیز دیده می شود. اکنون از این ترکیبات برای سنتز داروهای ضد سرطانی استفاده می گردد که حلالیت بیشتری نسبت به پلاتینیوم دارند.

⁶ Cisplatin⁷ Platinum⁸ Palladium⁹ Rhodium¹⁰ Lanthanum

مطالعات سپکتروسکوپی یکی از روش های خوب بررسی عمل متقابل بین پروتئین و مولکول های کوچک است. زیرا این روش ها به تغییرات کنفرماسیونی پروتئین خیلی حساس هستند. با استفاده از این روش عمل متقابل هتروپلی اسید ها، داروهای پلاتینیوم، آرتیمیسینین ها^{۱۱}، سورفکتانت ها، حشره کش ها، سموم کشاورزی و سایر لیگاندها با هموگلوبین مطالعه شده است (Shakeel et al. 2018). در این میان داروهای ضد سرطانی نیز تأثیراتی بر ساختار هموگلوبین داشته اند.

هدف: در این پژوهش کوشش می گردد که با مقایسه دیتا های موجود دریابیم که کدام دارو کمترین تأثیر را بر ساختار این پروتئین دارد.

سوالات تحقیق:

۱. آیا داروهای ضد سرطانی با هموگلوبین تعامل می کنند؟

۲. آیا این دارو ها ساختار پروتئین تغییر می دهند؟

۳. کدام دارو بیشترین تأثیر بر ساختار هموگلوبین دارد؟

فرضیه های تحقیق:

H_0 : تأثیر تمام داروها بر ساختار هموگلوبین یکسان است.

H_a : تأثیر تمام داروها بر ساختار هموگلوبین یکسان نیست.

روش تحقیق: این تحقیق یک تحقیق با روش جمع آوری کتابخانه ای است. مقالات استفاده شده در این تحقیق از Elsevier و Scopus دانلود ترجمه و مطالعه گردیده است.

پیشینه: همان طور که قبلا ذکر گردید تأثیر داروهای ضد سرطانی بر ساختار هموگلوبین بررسی شده است. رحیمی و دیگران در سال ۲۰۱۳ تأثیر ۱ و ۱۰ فینانترولین ان بوتایل دایتیوکاربامات^{۱۲} را بعنوان داروی ضد سرطانی بر ساختار هموگلوبین بررسی کردند. آنان دریافتند که این ترکیب بصورت خودبخودی توسط قوه های واندروالس و باند های هیدروژنی با هموگلوبین تشکیل کمپلکس می دهد که باعث تغییر ساختار دوم پروتئین می گردد (Rahimi and et al, 2013). فکری نوده و همکارانش در سال ۲۰۱۸ تأثیر داروی ضد سرطانی دیگری به نام پلادیوم (II)^{۱۳} را بر هموگلوبین انسانی مطالعه کرده و به نتایج مشابهی دست یافتند (Fekri Noodeh et al. 2018). تحقیق دیگری در سال ۲۰۱۵ توسط عباسی و همکارانش در مورد تأثیر اگزالی پلادیوم^{۱۴} بر هموگلوبین صورت گرفت که نشان دهنده آزاد شدن اتم آهن از مرکز حلقه پورفیرینی و تغییر ساختار پروتئین در اثر اتصال این دارو بود (Abbasi-Tajarag et al. 2016). تحقیقات مشابهی توسط ابازری و همکارانش در ۲۰۱۵ در مورد پلاتینیوم (II)^{۱۵} (Abazari et al. 2016)، چاترجی^{۱۶} و همکارانش در ۲۰۱۶ تأثیر آکریدین دایز^{۱۷} (Chatterjee and Kumar 2016)، بهومیک در

¹¹ Artemisenins

¹² 1,10- phenanthroline-n-butyle Dithiocarbamato

¹³ Palladium (II)

¹⁴ Oxali-plladium

¹⁵ Platinum (II)

¹⁶ Sabyasachi

¹⁷ Acridine dyes

۲۰۱۶ تأثیر آمسکرین^{۱۸} (Bhowmik and Suresh Kumar 2017)، جانگ در ۲۰۰۹ تأثیر میتومایسین C^{۱۹} (Jang et al. 2009)، هازرا در ۲۰۱۴ تأثیر ایمینیوم^{۲۰} و الکانولامین^{۲۱} (Hazra and Suresh Kumar 2014)، بر ساختار و عملکرد هموگلوبین صورت گرفت (Chatterjee and Kumar 2016).

پلادیوم II (palladium II)

مرکب پلادیوم II به عنوان یک ترکیب غیر پلاتینوم خاصیت ضد سرطانی دارد و با هموگلوبین عمل متقابل انجام می‌دهد. فلورسنس ذاتی با افزایش غلظت پلادیوم در دماهای ۲۵ و ۳۷ درجه سانتی گراد کاهش نموده و ثابت شترن ولمر نیز با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد به این مفهوم که کاهش نشر از نوع ستاتیک است یعنی هموگلوبین با پلادیوم تشکیل کمپلکس می‌دهد. همچنان قیمت ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد در حالیکه قیمت جایگاه اتصال برابر با یک است، یعنی یک جایگاه اتصال برای پلادیوم II در هموگلوبین وجود دارد. نتایج پارامترهای ترمودینامیکی و CD نیز بر تشکیل کمپلکس دلالت می‌کند. علامه منفی تغییرات انرژی آزاد گیبس، انتروپی و انتالپی نشان دهنده اتصال خودبخودی پلادیوم II به هموگلوبین با پیوند های هیدروژنی و وان دروالس است. اما نتایج CD تغییرات قابل توجهی در ساختار دوم هموگلوبین نشان نمی‌دهد (Saboury and Divsalar 2013).

10-phenanthroline-n-butyle-Dithiocarbamate pd II Nitrate

ترکیب Pd II نیز خاصیت ضد سرطانی دارد که با اتصال به DNA باعث آپیتوز در حجرات سرطانی می‌گردد. فلورسنس ذاتی با افزایش غلظت کمپلکس pd II کاهش می‌یابد. قیمت ثابت شترن ولمر با افزایش درجه حرارت افزایش و قیمت ثابت سرعت افزایش نشر دینامیکی بیشتر از $1 \times 10^{10} \text{ M}^{-1} \text{ S}^{-1}$ است. مکانیزم کاهش نشر از نوع دینامیکی و ستاتیکی است. مقدار ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد و قیمت n برابر به یک است. این نشان می‌دهد که کمپلکس ناپایداری بین هموگلوبین و کمپلکس Pd II تشکیل می‌شود. نتایج حاصل از مطالعات ترمودینامیکی بیانگر این است که اتصال خودبخودی بوده و از آنجا که علامه تغییرات انتالپی و انتروپی منفی است بنا قوه های درگیر در این اتصال قوه های وان در والس و هیدروژنی هستند. افزایش نشر در ۴۶۰ و ۵۵۲ نانومتر نیز با افزایش غلظت کمپلکس pd II نشان دهنده تشکیل محصولات حاصل از تخریب هم است. نتایج مطالعات دنا تورا سیون حرارتی نیز بر تخریب گروه هم تاکید می‌ورزد زیرا کاهش مقدار Tm با افزایش غلظت کمپلکس pd II در دو طول موج ۲۷۸ و ۴۱۵ نانومتر مربوط به کاهش پایداری هموگلوبین در موجودیت کمپلکس pd II است. اتم آهن در ۲۵ و ۳۷ درجه سانتی گراد از پاکت هیدروفوب خارج می‌گردد. کاهش باند سورت نیز نشان دهنده تخریب گروه هم و آزاد شدن آهن از پاکت هیدروفوب است. کاهش پیک های ۲۰۸ و ۲۲۲ نانومتر با افزایش غلظت کمپلکس pd II نیز نشان دهنده کاهش ساختار های الفا هلیکس و افزایش صفحات بتا است به این معنی که تغییراتی در ساختار دوم پروتئین نیز رونما گردیده است (Fekri Noodeh et al. 2018).

¹⁸ Amsacrine

¹⁹ Mitomycin C

²⁰ Iminium

²¹ Alkanolamine

Oxali-palladium

اگزالی پلادیوم^{۲۲} نیز یکی از داروهای ضدسرطانی سنتز شده می باشد که در درمان سرطان استفاده می شود. نتایج بدست آمده از طیف UV بیانگر کاهش باند سورت در ۴۱۵ نانومتر و افزایش جذب در ۲۸۰ نانومتر است که بیانگر عمل متقابل اگزالی پلادیوم با گروه هم و تغییر ساختار پروتئین است. همچنان کاهش Tm در ۴۱۵ نانومتر با افزایش غلظت اگزالی پلادیوم نشان دهنده کاهش پایداری پروتئین، تخریب هم و آزاد شدن آهن از هموگلوبین است. نشر ذاتی هموگلوبین با افزایش غلظت اگزالی پلادیوم کاهش می یابد و ثابت شترن ولمر با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد بنا کاهش نشر از نوع ستاتیک است. همچنین قیمت n برابر یک بوده به این معنی که یک جایگاه برای اتصال اگزالی پلادیوم در هموگلوبین وجود دارد. اما قیمت ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد که نشان دهنده تشکیل کمپلکس ناپایدار بین اگزالی پلادیوم و هموگلوبین است. منفی بودن مقدار تغییرات انتالپی و مثبت بودن مقدار تغییرات انتروپی بیانگر این است که اگزالی پلادیوم و هموگلوبین با پیوندهای الکتروستاتیک به هم متصل می گردند و چون علامه تغییرات انرژی آزاد گیبس نیز منفی است بناً این اتصال خودبخودی است. افزایش نشر در ۴۶۰ و ۵۵۲ نانومتر نیز نشان دهنده تشکیل محصولات ناشی از تخریب هم است که تغییر قابل ملاحظه ای در ساختار و عملکرد هموگلوبین ایجاد می کند. نتایج CD نیز نشان دهنده کاهش ساختارهای الفا و افزایش صفحات بتا است که نشان دهنده تغییر ساختار دوم پروتئین است. نتایج داکینگ مولکولی نیز نشان می دهد که یک جایگاه اتصال برای اگزالی پلادیوم وجود دارد. اگزالی پلادیوم به Trp 37 در زنجیره $\beta 2$ متصل می گردد. (Abbasi-Tajarag et al. 2016)

Platinum II

پلاتینیوم II^{۲۳} ترکیبی از سیس پلاتین و کاربوپلاتین است که در تداوی امراض مثانه، شش، سرطان تخمدان، سر، گردن و بیضه استفاده می گردد. نشر ذاتی هموگلوبین با افزایش غلظت کمپلکس پلاتینیوم II کاهش نموده، لذا عمل متقابلی بین هموگلوبین و کمپلکس پلاتینیوم II رخ می دهد. بررسی قیمت ثابت شترن ولمر و ثابت سرعت افزایش نشر دینامیکی نشان داد که مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک بوده و تشکیل کمپلکس صورت می گیرد. قیمت ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت کاهش نمود در حالی که قیمت n برابر با یک بود. به این مفهوم که تشکیل کمپلکس بین پلاتینیوم II و هموگلوبین ناپایدار است. همچنان مطالعات ترمودینامیکی نشان داد که اتصال پلاتینیوم II به هموگلوبین خودبخودی بوده و به وسیله پیوند های هیدروژنی و قوه های وان در والس صورت می گیرد. نظر به مکانیزم FRET فاصله بین پلاتینیوم II و هموگلوبین کمتر از فاصله فورستر بوده و لذا انتقال انرژی بین آنها صورت گرفته و تشکیل کمپلکس می دهند. نتایج CD نیز کاهش ساختارهای الفا هلیکس و افزایش صفحات بتا را گزارش می کند که نشان دهنده تغییر ساختار دوم پروتئین است. نتایج داکینگ مولکولی نیز نتایج سپکترسکوپی را تأیید کرده و جایگاه اتصال پلاتینیوم II به هموگلوبین را Trp 37 زنجیره $\beta 2$ نشان می دهد. (Abazari et al. 2016)

Acridine orange (AO) and 9-aminoacridine

²² Oxalipalladium

²³ Platinum II

Acridine orange (AO) and 9-aminoacridine تأثیر آکریدین ارنج^{۲۴} و ۹ آمینو

آکریدین^{۲۵} نیز بر ساختار هموگلوبین انسانی بررسی گردیده است. نتایج طیف مرئی ماورای بنفش نشان داد که هر دو این داروها می‌توانند جذب هموگلوبین را بدون حرکت به طرف طول موج های پایین یا بالا کاهش دهند اما باند سورت در حضور ۹ آمینو آکریدین علاوه بر کاهش جذب شفت نیز داشت که این خود نشان دهنده تخریب گروه هم در حضور هر دو دارو بود. البته نشان میداد که ۹ آمینو آکریدین محیط اطراف کروموفورها را نیز تغییر می‌دهد. باید علاوه کرد که نقطه ایزوسبستیک^{۲۶} محلول پروتئین نیز در طول موج های ۲۱۸، ۳۷۸ و ۴۱۵ نانومتر بررسی شد و دریافت گردید که تعداد مولکول های آزاد رنگ در یک تعادل با رنگ های پیوند شده به پروتئین قرار دارد که این وضعیت برای ۹ آمینو آکریدین دیده نمی شد. نشر ذاتی با افزایش غلظت هر دو رنگ کاهش می‌کرد که نشان دهنده تشکیل کمپلکس بود. اما طیف آکریدین ارنج دو پیک در ۴۳۰ و ۴۵۵ نانومتر و یک شانه در ۴۱۸ نانومتر را نشان می‌داد. این تغییرات طیف به دلیل عمل متقابل هموگلوبین با رنگ ها ایجاد می‌شد. نظر به کاهش قیمت ثابت شترن ولمر در مقابل افزایش دما و قیمت K_q که بیشتر از $2 \times 10^{10} \text{ M}^{-1} \text{S}^{-1}$ است کاهش نشر از نوع ستاتیک می‌باشد بنا تشکیل کمپلکس در حالت پایه صورت می‌گیرد. طیف نشری تایروزین و تریپتوفان نیز با افزایش غلظت هر دو رنگ همراه با یک رید شفت کاهش می‌کند. این رید شفت نشان میدهد که ریزیدو ها در محیط قطبی تری قرار گرفته اند. ساختارهای الفا هلیکس نیز با افزایش غلظت رنگ ها کاهش می‌یابد که باعث شکستن پیوند های هیدروژنی، ناپایداری و باز شدن ساختار پروتئین می‌گردد. شدت باند سورت در طیف سی دی نیز با افزایش غلظت رنگ ها کاهش می‌نماید که نشان دهنده تغییر در ترانزیشن الکترونی پای به پای ستار $\pi-\pi^*$ حلقه پروفیرینی می‌باشد. با توجه به علائم پارامتر های ترمودینامیکی اتصال رنگ ها به هموگلوبین توسط پیوند های هیدروژنی و قوه های هیدروفوب بصورت خود بخودی صورت می‌گیرد. همچنان بزرگ بودن قیمت انتروپی نظر به تغییرات انرژی آزاد گیبس بیانگر تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ساختار مولکول های آب محیط اطراف جایگاه اتصال است. زمانی که رنگ ها به مخلوط ANS و هموگلوبین اضافه گردید، رنگ بر سر اتصال به حفره مرکزی با ANS رقابت کرد و کمتر موفق گردید. لذا تعداد کمی از مولکول ها حفره مرکزی را که ANS به آن متصل گردیده بود تحت تأثیر قرار دادند. T_m پروتئین نیز با افزایش غلظت رنگ ها کاهش کرد. هر دو رنگ در ساختار خود دارای یک حلقه هیدروفوب هستند که می‌توانند با تشکیل پیوند های هیدروژنی با آمینو اسید های هیدروفوب عمل متقابل انجام دهند. (Chatterjee and Kumar 2016)

Docetaxel (DTX)

DTX^{۲۷} نیز ادویه ضد سرطانی است که برای تداوی سرطان سینه، تخمدان و شش استفاده می‌گردد. کاهش نشر فلورسنس ذاتی با افزایش غلظت DTX با یک رید شفت همراه است که نشان دهنده عمل متقابل DTX با هموگلوبین است. قیمت ثابت شترن ولمر نیز با افزایش غلظت DTX افزایش می‌نماید. بنا مکانیزم کاهش نشر از نوع دینامیک است. قیمت n برابر به یک است، لذا یک جایگاه برای اتصال

²⁴ Acridine orange²⁵ 9-aminoacridine²⁶ Isosbestic point²⁷ Docetaxel

DTX در هموگلوبین موجود است. علائم پارامترهای ترمودینامیکی نیز نشان می‌دهد که اتصال DTX به هموگلوبین توسط قوه‌های هیدروفوب بصورت خودبخودی صورت می‌گیرد. همچنان جذب در ۲۱۰ و ۲۷۹ نانومتر با افزایش غلظت DTX کاهش می‌یابد. به این مفهوم که اتصال DTX به هموگلوبین محیط اطراف کروموفورها هموگلوبین را تغییر می‌دهد. اما شدت و موقعیت باند سورت تغییر نمی‌کند. لذا DTX بر ساختار گروه پروستتیک هم تأثیر نمی‌گذارد. شدت نشر در فلورسنس همزمان نیز با افزایش غلظت DTX کاهش می‌یابد که برای تریپتوفان این کاهش با یک رید شفت نیز همراه است که این خود بیانگر افزایش قطبیت محیط اطراف ریزیدو تریپتوفان است که محیط اطراف β -Trp 37, α -Tyr 42, 140 را در انترفس $\alpha_1\beta_2$ تغییر می‌دهد. DTX به تریپتوفان نسبت به تایروزین نزدیک تر است. کاهش ساختارهای آلفا هموگلوبین در موجودیت DTX بیانگر تغییر ساختار دوم و کاهش پایداری پروتئین است. نتایج داکینگ مولکولی نیز نتایج قبلی را تأیید می‌کند (Cheng et al. 2011).

Amsacrine

تأثیر آمساکرین^{۲۹} که یکی از مشتقات aniline-aminoacridine است بر ساختار هموگلوبین انسانی نیز بررسی گردیده است. که بر مبنای این تحقیق شدت جذب در پیک‌های ۲۱۰ و ۲۷۰ نانومتر با افزایش غلظت آمساکرین کاهش نموده و باند سورت در ۴۰۶ نانومتر ضمن کاهش جذب بلوشت نشان می‌دهد، که به مفهوم تشکیل کمپلکس در حالت پایه می‌باشد. همچنان شدت نشر ذاتی نیز کاهش یافته است. مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک می‌باشد، زیرا ثابت شترن ولرم با افزایش درجه حرارت کاهش می‌کند و قیمت K_q نیز بزرگ تر از $2 \times 10^{10} \text{ M}^{-1}\text{S}^{-1}$ است. لذا آمساکرین و پروتئین تشکیل کمپلکس می‌دهند. قیمت ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد و قیمت n برابر به یک است. این نشان می‌دهد که پایداری کمپلکس آمساکرین و پروتئین با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد. نتایج فلورسنس همزمان گواه کاهش نشر و رید شفت برای هر دو ریزیدو تریپتوفان و تایروزین است. اما ریزیدو تریپتوفان بیشتر از تایروزین در معرض حلال قرار می‌گیرد. همچنان کاهش پیک ۱ (که مربوط به نشر ذاتی ریزیدو های تریپتوفان و تایروزین است) و پیک ۲ (مربوط به ترانزیشن $\text{backbone } n \rightarrow \pi^*$ زنجیره پلی پپتیدی) در طیف فلورسنس سه بعدی بیانگر تغییر کنفرماسیونی در ساختار هم پروتئین است. نتایج طیف CD کاهش ساختارهای آلفا و تغییر ساختار دوم پروتئین را نشان می‌دهد. همچنان تغییر در باند مثبت ۴۱۰ نانومتر نیز نشان دهنده تغییر ساختار پروتئین هنگام اتصال آمساکرین به گروه هم می‌باشد. مطابق به نتایج DSC و نتایج آزمایشات نوری نقطه ذوب پروتئین، نقطه ذوب هموگلوبین با اتصال آمساکرین به آن از ۶۱ به ۵۸ درجه سانتی گراد کاهش می‌یابد که باعث تغییر ساختار دوم پروتئین می‌گردد. پارامترهای ترمودینامیکی و K_b از آزمایش های ITC بدست آمده و نشان می‌دهد که اتصال توسط قوه‌های الکتروستاتیک و پیوندهای هیدروژنی بصورت خودبخودی صورت می‌گیرد. از آنجا که قیمت ΔC_p° خلاف صفر و منفی است، آمساکرین مشخصاً به نواحی غیر قطبی پروتئین متصل می‌گردد. ثابت اتصال آمساکرین به هموگلوبین با اضافه کردن Mg^{2+} , Ca^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} کاهش می‌یابد که ممکن است بخاطر رقابت آمساکرین با یون های

فلزی بر سر اتصال به هموگلوبین باشد. فاصله بین تریپتوفان و آمساکرین، 2.77 nm است که کمتر از فاصله بحرانی انتقال انرژی می‌باشد، بنا احتمال زیاد انتقال انرژی از آمساکرین به هموگلوبین موجود است. (Bhowmik and Suresh Kumar 2017)

daunomycin (DAN) and Aristololactam- β -D glucoside (ADG)

daunomycin (DAN) و Aristololactam- β -D glucoside (ADG) به عنوان یک عامل ضد سرطانی از لحاظ کلینیکی با اهمیت هستند. طیف جذبی با افزایش غلظت (DAN) و (ADG) کاهش می‌یابد، که نشان دهنده تشکیل کمپلکس بین آنها و هموگلوبین است. شدت نشر ذاتی نیز با افزایش غلظت (DAN) و (ADG) کاهش می‌یابد و کاهش نشر نیز از نوع ستاتیک بوده و به معنی تشکیل کمپلکس بین دارو ها و هموگلوبین است. اما در اتصال ADG به هموگلوبین در طیف نشری یک بلوشت مشاهده می‌گردد که به مفهوم کاهش قطبیت اطراف ریزیدو تریپتوفان می‌باشد و بر عکس آن در اتصال DAN به هموگلوبین طیف نشری به طرف طول موج های بلند تر حرکت می‌کند که این نیز نشان دهنده تغییر موقعیت ریزیدو تریپتوفان و کاهش هیدروفوبوسیتة محیط اطراف آن می‌باشد. همچنان با توجه به کاهش ثابت شترن ولمر با افزایش درجه حرارت و بیشتر بودن قیمت ثابت افزایش سرعت نشر دینامیکی از $2.0 \times 10^{10} \text{ M}^{-1} \text{ S}^{-1}$ میکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک بوده بنا تشکیل کمپلکس صورت می‌گیرد. از طرف دیگر قیمت ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد که بیانگر پایداری کمپلکس تشکیل شده می‌باشد. قیمت n برابر با یک است بنا یک جایگاه اتصال برای داروها در هموگلوبین وجود دارد. نتایج فلورسنس همزمان نیز نشان دهنده تشکیل کمپلکس بین داروها و هموگلوبین است، زیرا طیف نشری تریپتوفان و تایروزین با افزایش غلظت هر دو دارو کاهش کرده و به طرف طول موج های بلندتر حرکت می‌کند. در این صورت ریزیدو های تریپتوفان و تایروزین بیشتر در محیط هیدروفیل قرار می‌گیرند. همچنان این نتایج نشان میدهد که محیط اطراف ریزیدو تریپتوفان به میزان کمتری تغییر کرده است. لذا هر دو دارو نسبت به تریپتوفان به تایروزین نزدیکتر هستند. در طیف سنجی فلورسنس سه بعدی نیز پیک های a (مربوط به اولین پراکندگی های ریلی) پیک ۱ و پیک ۲ با افزایش غلظت داروها کاهش نشر و رید شفت را نشان میدهند که بیانگر تغییر قطبیت محیط اطراف ریزیدوهای تریپتوفان و تایروزین و کاهش هیدروفوبوسیتة محیط اطراف آنها می‌باشد. لذا زنجیره های پلی پپتیدی پروتئین در تشکیل کمپلکس با این داروها تغییر کنفرماسیونی داده و برخی از بخش های هیدروفوب در معرض حلال قرار می‌گیرند. نتایج طیف سنجی CD نیز نشان می‌دهد که DAN باعث کاهش ساختار های الفا، باز شدن پروتئین و در معرض حلال قرار گرفتن ریزیدو های هیدروفوب می‌گردد. همچنان باند مثبت در ۴۱۳ نانومتر که مربوط به تغییر محیط اطراف گروه هم می‌باشد نیز با افزایش غلظت هر دو دارو کاهش می‌یابد که به این ترتیب ساختار دوم پروتئین و کنفرماسیون محیط اطراف گروه هم نیز تغییر می‌کند. نتایج حاصل از بررسی نشر عارضی پروتئین نشان دهنده این است که DAN نسبت به ADG وابستگی بیشتری به ناحیه هیدروفوب حفره مرکزی هموگلوبین دارد. همچنان بیانگر اتصال داروها به نزدیکی جایگاه اتصال اکسیجن به هموگلوبین می‌باشد. پارامتر های ترمودینامیکی به دست آمده از آزمایشات ITC، DSC، نقطه ذوب نوری و آزمایشات ITC نمک مربوطه نشان می‌دهد که به ترتیب قیمت ثابت اتصال ADG و DAN $(3.46 \pm 0.08) \times 10^4 \text{ M}^{-1}$ و $(5.81 \pm 0.08) \times 10^4 \text{ M}^{-1}$ است. علامه ΔH ، ΔC_p° و ΔG منفی و علامه ΔS مثبت است. نتایج واضحا نشان میدهد که پیوندهای هیدروژنی، قوه

های هیدروفوب مثل پیوندهای ستکینگ $\pi-\pi$ و قوه های وان دروالس در تشکیل کمپلکس بین داروها و هموگلوبین نقش دارند (Das and Suresh Kumar 2016)

mitomycin C(MMC)

میتومايسين^{۳۰} (MMC) یکی از مهمترین داروهای ضد سرطانی و انتی بیوتیک است که عوارض جانبی قابل ملاحظه ای ندارد. نشر ذاتی هموگلوبین با افزایش غلظت MMC کاهش می یابد و یک بلو شفت کوچک دارد. بنا MMC با هموگلوبین تشکیل کمپلکس می دهد. کاهش ثابت شترن ولمر با افزایش درجه حرارت و بیشتر بودن قیمت ثابت افزایش دینامیکی از ثابت انتشار بیومولکول بیان کننده این است که مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک است. همچنان ثابت اتصال با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد، بنا کمپلکس Hb-MMC با افزایش درجه حرارت ضعیف می گردد اما تأثیر درجه حرارت بسیار کم است. لذا اتصال MMC به هموگلوبین قوی است و تنها یک جایگاه اتصال برای MMC در هموگلوبین وجود دارد. با توجه به علامه منفی ΔG ، ΔH و ΔS اتصال MMC به هموگلوبین به کمک پیوند های هیدروژنی و عمل های متقابل هیدروفوب بصورت خودبخودی صورت می گیرد. نشر ذاتی تایروژین با بلوشفت همراه است اما نشر ذاتی تریپتوفان تغییر نمی کند. بنا قطبیت اطراف تایروژین کاهش و هیدروفوبسیتة افزایش می کند در حالی که محیط اطراف تریپتوفان تغییر نمی کند. طیف CD تغییری در ساختار دوم پروتئین نشان نمی دهد. نظر به نتایج داکینگ مولکولی MMC به حفره مرکزی هموگلوبین، زیر واحد α_2 متصل می گردد. همچنان نتایج داکینگ نتایج آزمایشات را تأیید می نماید (Jang et al. 2009)

iminium and alkanolamine forms of sanguinarine

ایمینیوم^{۳۱} و الکانولامین^{۳۲} نوعی از رنگ ها هستند که تأثیرات فارمکولوژیک دارند و برای تداوی سرطان ها استفاده می گردند. Sanguinarine در PH 6.2 به شکل ایمینیوم و در PH 9.2 به شکل الکانولامین موجود است. با اضافه شدن هر دو حالت Sanguinarine به نمونه جذب پروتئین کاهش می کند. در این حالت پیک 195 nm بلوشفت و باند سورت رید شفت دارد که به معنی تبدیل آهن به Fe^{+3} با اتصال H_2O به گروه OH^- که باعث تغییر محیط اطراف گروه هم و تشکیل کمپلکس بین هر دو نوع گروه الکا لوتید می گردد. نشر ذاتی هموگلوبین نیز در موجودیت ایمینیوم والکانولامین کاهش می یابد که به معنی اتصال هر دو نوع sanguinarine به هموگلوبین می باشد. افزایش مقدار ثابت شترن ولمر با افزایش درجه حرارت و اینکه مقدار K_q بیشتر از $2 \times 10^{10} M^{-1}S^{-1}$ است بنا مکانیزم کاهش نشر از نوع دینامیک می باشد که این نتایج با نتایج طیف جذبی مغایرت دارد. نظر به تئوری 'Arrhenius' زمانی که ثابت، به درجه حرارت و تأثیرات حرارت وابسته باشد کاهش نشر ستاتیک برجسته تر است. باتوجه به این تئوری لزوجیت حلال با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد که چانس تصادم sanguinarine با هموگلوبین را افزایش میدهد. در این شرایط که ثابت شترن ولمر و ثابت افزایش نشر دینامیکی با افزایش درجه حرارت افزایش می کند مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک می باشد، در چنین شرایط غیر معمولی کمپلکس پایداری

³⁰ Mitomycine

³¹ iminium

³² alkanolamine

بین هموگلوبین و هر دونوع sanguinarine تشکیل می‌گردد. نظر به پارامترهای ترمودینامیکی ایمینیوم دارای چارج مثبت بوده لذا پیوندهای هیدروژنی و قوه های الکتروستاتیک در تشکیل کمپلکس آن با هموگلوبین نقش دارند. الکانولامین نیز با داشتن چارج منفی به کمک قوه های هیدروفوب به هموگلوبین متصل می‌گردد. مطالعات کالوریمتری و نقطه ذوب حرارتی نشان می‌دهد که نقطه ذوب پروتئین ۴ تا ۵ درجه کالوین تغییر می‌کند، بنا با این اتصال تغییر ساختاری در هموگلوبین اتفاق می‌افتد. قیمت r کمتر از ۷ nm است، لذا هر دو نوع sanguinarine به فاصله های مشابه ای از تریپتوفان ۳۷ زنجیره بتا هموگلوبین متصل می‌شوند. این نتایج نیز تأیید می‌کند که مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک است. نشر ذاتی تایروزین نیز در موجودیت هر دو الکانوئید بدون کدام تغییر موقعیتی کاهش می‌یابد که این خود نیز نشان می‌دهد که محیط اطراف تایروزین در هر دو حالت بدون تغییر باقی می‌ماند. نشر ذاتی تریپتوفان در موجودیت ایمینیوم ضمن کاهش نشر دارای یک رید شفت بزرگ نیز می‌باشد، اما درحضور الکانولامین طیف نشری بدون شفت کاهش می‌یابد. رید شفت تغییرات محیط اطراف تریپتوفان می‌باشد. لذا قطبیت اطراف تریپتوفان ۳۷ در زنجیره β هنگام اتصال ایمینیوم تغییر می‌کند اما در اتصال الکانولامین بدون تغییر باقی می‌ماند. نتایج طیف CD نیز نشان می‌دهد که ساختارهای الفا هلیکس در اتصال ایمینیوم کاهش بیشتری نسبت به اتصال الکانولامین به هموگلوبین دارد. به همین دلیل ایمینیوم نسبت به الکانولامین در تغییر ساختار دوم پروتئین مؤثرتر است. باند سورت در طیف CD نیز از ۴۱۳ nm به ۴۲۰ nm به دلیل ترانزیشن های اسید- الکانلین و تغییر ساختار گروه هم در زیر واحد های هموگلوبین در موجودیت هر دو sanguinarine تغییر موقعیت می‌دهد، در حالی که در اتصال ایمینیوم باند های منفی ناپدید می‌گردند. کاهش نشر ذاتی در طیف فلورسنس سه بعدی نیز نشان می‌دهد که زنجیره های پلی پپتیدی باز شده و باعث تغییر کنفرماسیون پروتئین در اتصال sanguinarine می‌گردند. در بررسی نشر عارضی نیز با علاوه کردن sanguinarine به مخلوط ANS و هموگلوبین نشر کاهش نمود. زیرا رنگ در اتصال به بخش های هیدروفوب هموگلوبین با ANS رقابت می‌کند. (Hazra and Suresh Kumar 2014)

ferrocene-substituted carborane conjugates

ترکیب ferrocene-substituted carborane متعلق به داروهای Cisplatin هستند که فعالیت ضد سرطانی دارند. Carborane برای تصویر گیری مولکولی و رادیونوکلید تراپی استفاده می‌شود و دارای خاصیت ضد نئوپلاستیک است. مخلوط های FcSB1، FcSB2 و FcSBCO سنتز شده اند. محققین در طیف جذبی این مخلوط ها با هموگلوبین یک رید شفت را در باند سورت و Q باندها مشاهده کردند، همچنان پیک جذبی در ۶۲۷ nm ناپدید گردیده که نشان دهنده تشکیل کمپلکس در حالت پایه بین هر سه مخلوط و هموگلوبین است و تأثیر آشکاری بر مرکز هم دارد. همچنان این مخلوط ها باعث تغییر کنفرماسیون هموگلوبین از حالت R به حالت T می‌گردند که این تغییر ساختار به دلیل اتصال H_2O یا O_2 به پاکت هم است. شدت نشر هموگلوبین در موجودیت هر سه مخلوط توام با یک رید شفت کاهش می‌کند که نشان دهنده در معرض حلال قرار گرفتن فلوروفور ها می‌باشد. قیمت V در تشکیل کمپلکس FcSB1 با هموگلوبین بیشتر از مقدار ثابت شترن ولمر است، به این مفهوم که مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک می‌باشد. اما در اتصال FcSB2 و FcSBCO قیمت V تقریباً برابر با ثابت شترن ولمر است، یعنی که مکانیزم کاهش نشر از نوع ستاتیک و دینامیک می‌باشد. مرکب ferrocene-carborane با عمل های

متقابل هیدروفوب به بخش های غیر قطبی هموگلوبین متصل می شوند. FcSBCO دارای یک گروه کربونیل $C=O$ است و ممکن است از طریق پیوند های هیدروژنی و یا دیگر پیوندها با هموگلوبین وارد عمل متقابل گردد. بر علاوه در اتصال FcSB1 به هموگلوبین طیف های نشری تایروزین و تریپتوفان اندکی شفت مشاهده می گردد که این نشان می دهد که تغییر قابل ملاحظه ای در محیط اطراف این ریزیدوها ایجاد نمی گردد. در موجودیت FcSB1, FcSB2 و FcBSCO طیف نشری تریپتوفان رید شفت و از تایروزین بلو شفت نشان می دهد. نتایج بیانگر افزایش قطبیت و کاهش هیدروفوبیته اطراف تریپتوفان است، در حالی که قطبیت اطراف تایروزین کاهش و هیدروفوبیته آن افزایش می نماید. این مخلوط ها به نزدیکی تریپتوفان ۳۷ زنجیره بتا متصل شده و ساختار سوم و چهارم در اطراف این ریزیدو تغییر می کند (Wu et al. 2012)

یافته ها:

مقایسه نتایج طیف سنجی های فلورسنس، مرئی ماورای بنفش، سی دی و فلورسنس همزمان نشان میدهد که در میان داروهای بررسی شده از لحاظ مولکولی میتوماکسین با توجه به اینکه کمترین میزان کاهش نشر را در طیف سنجی فلورسنس در غلظت های مصرفی خود نشان میدهد و از طرفی طیف سنجی سی دی نیز تغییراتی در ساختار دوم پروتئین نشان نمیدهد کمترین تأثیر را بر ساختار هموگلوبین نسبت به سایر داروها دارد. در پلادیوم II با وجودی که نشر ذاتی کاهش قابل ملاحظه ای دارد اما تغییر قابل ملاحظه ای در ساختار دوم پروتئین مشاهده نمی گردد. هر چند ساختارهای سوم و چهارم پروتئین تغییر می کنند. در ferrocene-substituted carborane از آنجا که کاهش در باند سورت با حرکت به طرف طول موج های بلندتر همراه است که از تغییر محیط اطراف گروه هم ناشی می گردد. طیف سنجی سی دی و فلورسنس همزمان داروهای الکانولامین، Docetaxel، اگزالی پلادیوم، پلاتینوم، Acridine orange and 9-aminoacridine و 10-phenathroline-n-butyle-Dithiocarbamate pd II و Nitrate 1 نیز تغییر ساختار دوم پروتئین را نشان می دهند. اما در بررسی داروهای الکانولامین، ایمینیوم، آمسکرین و دنوماکسین به کمک طیف سنجی سی دی در ناحیه Far-UV ثابت گردیده که باند ۴۱۳ نانومتر علاوه بر کاهش دارای شفت نیز می باشد بنا تخریب ساختار دوم، توام با تخریب گروه پروستتیک هم می باشد که بیشترین تغییرات کنفرماسیونی در ساختار هموگلوبین را ایجاد می کنند.

البته توانایی تخریب هم 10-phenathroline-n-butyle-Dithiocarbamate pd II و Nitrate 1 نیز با طیف سنجی فلورسنس محصولات حاصل از تخریب هم تأیید گردیده است.

نتایج

تمام داروهای ضد سرطانی مطالعه شده توانایی متصل شدن به هموگلوبین را دارند و می توانند ساختار این پروتئین را متأثر نمایند. اما در میان این داروها، میتوماکسین تغییرات ساختاری کمتری را نسبت به سایر داروها ایجاد می نماید.

پیشنهادهاد: برای دریافت نتایج دقیق‌تر ایجاب می‌نماید که تحقیق بصورت تجربی صورت گیرد. همچنان تأثیر این داروها در موجودیت کروکومین بررسی گردد.

Reference

- Abazari, Omid et al. 2016. "Probing the Biological Evaluations of a New Designed Pt(II) Complex Using Spectroscopic and Theoretical Approaches: Human Hemoglobin as a Target." *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 34(5): 1123–31.
- Abbasi-Tajarag, K. et al. 2016. "Destructive Effect of Anticancer Oxali-Palladium on Heme Degradation through the Generation of Endogenous Hydrogen Peroxide." *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 34(11): 2493–2504.
- Bhowmik, Debipreeta, and Gopinatha Suresh Kumar. 2017. "A Comparative Spectroscopic and Calorimetric Investigation of the Interaction of Amsacrine with Heme Proteins, Hemoglobin and Myoglobin." *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 35(6): 1260–71.
- Chatterjee, Sabyasachi, and Gopinatha Suresh Kumar. 2016. "Binding of Fluorescent Acridine Dyes Acridine Orange and 9-Aminoacridine to Hemoglobin: Elucidation of Their Molecular Recognition by Spectroscopy, Calorimetry and Molecular Modeling Techniques." *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 159: 169–78. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.03.045>.
- Cheng, Hongxia, Hui Liu, Wei Bao, and Guolin Zou. 2011. "Studies on the Interaction between Docetaxel and Human Hemoglobin by Spectroscopic Analysis and Molecular Docking." *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 105(2): 126–32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2011.07.004>.
- Das, Abhi, and Gopinatha Suresh Kumar. 2016. "Binding of the Alkaloid Aristololactam- β -D-Glucoside and Daunomycin to Human Hemoglobin: Spectroscopy and Calorimetry Studies." *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 34(4): 800–813.
- Fekri Noodeh, Mina, Adeleh Divsalar, Arefeh Seyedarabi, and Ali Akbar Saboury. 2018. "Antiproliferative and Interaction Studies of a Synthesized Palladium(II) Complex with Human Hemoglobin." *Journal of Molecular Liquids* 249: 265–71. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2017.11.023>.
- Hazra, Soumitra, and Gopinatha Suresh Kumar. 2014. "Structural and Thermodynamic Studies on the Interaction of Iminium and Alkanolamine Forms of Sanguinarine with Hemoglobin." *Journal of Physical Chemistry B* 118(14): 3771–84.

- Jang, Jongchol, Hui Liu, Wei Chen, and Guolin Zou. 2009. "Binding of Mitomycin C to Blood Proteins: A Spectroscopic Analysis and Molecular Docking." *Journal of Molecular Structure* 928(1-3): 72-77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.molstruc.2009.03.016>.
- Saboury, A A, and A Divsalar. 2013. "CHEMISTRY Heme Releasing from Human Hemoglobin upon Interaction with a New Synthesized".
- Shakeel, Sameer et al. 2018. "International Journal of Biological Macromolecules Exploring the Intermolecular Interactions and Contrasting Binding of Fl Ufenamic Acid with Hemoglobin and Lysozyme: A Biophysical and Docking Insight." *International Journal of Biological Macromolecules* 116: 1105-18. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.05.052>.
- Wu, Chunhui et al. 2012. "Study on Specific Interaction of New Ferrocene-Substituted Carborane Conjugates with Hemoglobin Protein." *Science China Chemistry* 55(4): 594-603.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

بررسی تأثیرات طبی گیاه پودینه

پوهنیار علی حسن مظفری

پوهنیار محمد ضیا راسخ

استادان پوهنځی فارمسی پوهنتون بلخ

تقریظ دهنده: پوهاند محمد یوسف فکور

چکیده

پودینه گیاهی است که در کتاب های سنتی به نام های پونه، پلنه و پونه باغی یاد شده است. پودینه گیاه علفی و دائمی بوده که طبیعت آن گرم و نشاط آور است، جویدن برگ پودینه بوی بد دهان را رفع می کند. این گیاه برای رفع انتانات سیستم بولی-تناسلی و گلو دردیهایی چرکین، مانند انتی بیوتیک عمل می کند. همچنان برای تداوی امراض مختلف دیگر مانند کمر دردی، صفرا آور، نشاط آور، سوء هاضمه، فرط فشار خون، یرقان و بی اختیاری ادرار بسیار مفید می باشد. معرفی خواص طبی پودینه، میزان استفاده و همچنان دریافت راه های استفاده معقول و صحی از گیاه پودینه در تداوی امراض مختلف هدف اساسی این تحقیق را تشکیل می دهد. تحقیق هذا میدانی - ساحوی به روش توصیفی، تصادفی و مقطعی بوده که در یک مقطع زمان مشخص بوسیله تکمیل نمودن پرسشنامه و مصاحبه ها در ربع سوم سال ۱۳۹۹ هـ ش در برخی عطاری ها و مصاحبه با مردم صورت گرفته است. از نظر جنسیت اکثریت (۶۶.۶۶٪) مریضانی که از پودینه در تداوی مریضی شان استفاده می نمودند، را در ولایت بلخ قشر ذکور تشکیل داده، از نظر سن اکثریت (۳۶.۶۶٪) افرادی که از پودینه من حیث دوا استفاده می نمودند بین سنین ۴۱-۶۰ سال قرار داشتند، از نظر محل سکونت، محل سکونت بیشترین (۴۸.۳۳٪) مریضان شامل این تحقیق را شهر مزار شریف تشکیل می داد. در ولایت بلخ از پودینه اکثراً در تداوی امراض و اختلالات سیستمی هضمی (۳۸.۳۳٪)، تسکین کمر دردی (۲۱.۶۶٪)، زکام و ریزش (۱۳.۳۳٪) و سایر امراض به شکل سنتی استفاده بعمل می آید. گیاه پودینه یک گیاه طبی با تأثیرات فراوان بوده و در امراض مختلف مانند اختلالات سیستم هضمی، تسکین کمر دردی، زکام و ریزش به اشکال مختلف استفاده صورت گرفته و از مؤثریت تداوی بهتری برخوردار می باشد.

واژه های کلیدی: پودینه، تأثیرات طبی، ولایت بلخ

مقدمه

پودینه گیاهی است که در کتاب های سنتی به نام های پونه، پلنه و پونه باغی یاد شده است. به عربی فلیحا، فلیه، فودنج و حیق می گویند. این گیاه به فارسی پودینه، به انگلیسی pennyroyal و Pudding grass به آلمانی Menta Puleggia و Puleggio شناخته شده است. پودینه گیاهی است علفی و دایمی که در دشتهای، در کنار جوی آب و محل ذخیره آب بطور خود رو می روید، از خانواده نعنائیان (Lamiaceae) از جنس *Mentha* و نام علمی آن *Mentha pulegium L.* است. پودینه دارای رنگ خاکستری و یا نقره ای رنگ بوده و طول ساقه ها از ۱۰ تا ۵۵ سانتی متر متفاوت میباشد، برگهای آن بطور متناوب در طول قرار دارد، در بعضی از انواع در طول ساقه ها توده های برگ و گل بشکل حلقوی در چند قسمت از ساقه قرار دارند در انتهای ساقه دارای گل هایی به رنگ بنفش تا گلایی قرار دارد (صدیقی، ۱۳۹۳). پودینه شامل ترکیبات متعددی است، اساس آن دارای رنگ زرد روشن و با درخشندگی آبی رنگ است، علت این درخشندگی آن وجود ماده ازولین (Azulene) در آن است. مهمترین ترکیبات آن عبارت از تانین، مواد ریزینی، مواد پکتینی، قند و اساس (تیل مفر) می باشند. در ترکیب کیمیای برگ آن مواد هسپریدین (Hesperidine)، دیوس امین (Diosimine) وجود دارد (زرگری، ۱۳۸۳).

نوع کوهی گیاه که در کنار چشمه ها در ییلاقها می روید بنام گنده پودینه یاد میکنند، اثر قوی تر دارد. گفته شده است که پودینه در واقع یک نوع نعنای جنگلی است، این گیاه دارای اثر باد شکن، صفرابر، خلط آور و ضد عفونی کننده می باشد. قسمت مورد استفاده این گیاه تمام قسمت های هوایی آن است (Evans, 2009). انواع مختلف گیاه بطور تازه در غذا های آبکی مانند دوغ، برنجاو، آش، اوماچ و ماست بطور چاشنی و معطر کردن غذا های مذکور استفاده میگردد. از خشک کرده آن نیز به عین منظور استفاده میگردد، انواع نسبتاً دور از آب آن دارای بوی قوی می باشد (Heinrich et al. 2018). اثر گیاه درمانی این گیاه از زمانه های خیلی قدیم (قرن پنجم قبل از میلاد) شناخته شده است. طبیعت پودینه گرم و نشاط آور است اعصاب و حافظه سالمندان را تقویت می کند، جویدن برگ پودینه بوی بد دهان را رفع می کند. بدلیل داشتن ترکیبات ضد باکتری ها برای رفع انتانات سیستم بولی - تناسلی و گلو درد های چرکین مانند انتی بیوتیک عمل می کند (عثمانی، ۱۳۹۵).

اهداف تحقیق

هدف اصلی

هدف اصلی و اساسی این تحقیق را معرفی خواص طبی گیاه پودینه و میزان استفاده از این گیاه و مستحضرات ترکیبی مذکور در ولایت بلخ و همچنان دریافت راه های استفاده معقول و صحی از گیاه پودینه در تداوی امراض مختلف تشکیل می دهد.

اهداف فرعی

۱. بررسی تأثیرات طبی گیاه پودینه.

۲. کشف و ثبت مشکلات ناشی از استفاده غیر علمی گیاه پودینه در شهر مزارشریف.

۳. دریافت طریقه بهتر و خوبتر عرضه گیاه پودینه من حیث یک دوا برای استفاده کننده گان.

۴. دریافت موارد استفاده توسط مردم به نوع سنتی از گیاه پودینه در شهر مزارشریف.

اهمیت تحقیق: پودینه دارای تأثیرات بادشکن، محلل، صفرابر، خلط آور، ضد نزله و ضد عفونی کننده است، در طب عوام از آن اختصاصاً برای رفع سیاه سرفه، نفس تنگی، هیستری، نفخ، نقرس و به عنوان قاعده آور استفاده بعمل می آید. در استعمال خارجی، به منظور رفع لکه های جلدی نیز مورد استفاده قرار می گیرد. پودینه دارای ویتامین های A، B، C و مواد مفید دیگری می باشد که به این خاطر در تقویت اعصاب و رفع تحریکات و تشنج های عصبی مؤثر است و مانند یک دوا آرام بخش عمل می کند (بابری، ۱۳۹۴). معرفی گیاهان طبی و استفاده مؤثر از آنها استفاده از دواهای کیمیای را که زیان زیادی در صحت و جامعه دارد به حد اقل رسانیده، از یک طرف سبب صحت و سلامتی مردم شده و از طرف دیگر سبب بلند رفتن اقتصاد و جلوگیری از هدر رفتن پول می گردد، پودینه که از جمله گیاهان طبی با تأثیرات طبی مفید فراوانی است که اهمیت به سزایی در طبابت دارد به همین منظور بنده مصمم بر آن شدم تا از این گیاه رساله کوچکی ترتیب دهم تا از این طریق خدمتی کوچکی در جهت ارتقاء سطح دانش هم مسلکانم نمایم.

سوالات تحقیق

سوال اصلی

استفاده طبی از گیاه پودینه را در شهر مزارشریف کدام موارد تشکیل داده و میزان استفاده و سطح آگاهی مردم در مورد خواص طبی گیاه پودینه چگونه است؟

سوالات فرعی

۱. آیا پودینه در افغانستان به ویژه ولایت بلخ میروید؟
۲. چگونه می توان از پودینه من حیث یک دوا استفاده کرد؟
۳. عوارض جانبی عمده استفاده از پودینه را در بین استفاده کننده گان در شهر مزارشریف کدام موارد تشکیل می دهد؟
۴. کدام اشکال دوائی از پودینه در دوا خانه های شهر مزارشریف قابل دسترسی است؟
۵. مردم به نوع سنتی چی نوع و در کدام موارد از گیاه پودینه استفاده می نمایند؟

فرضیه های تحقیق

فرضیه اصلی

از این که گیاه پودینه یک گیاه بومی شهر مزارشریف نمی باشد احتمالاً استفاده از این گیاه نیز در این ولایت کمتر بوده و بیشتر در امراض معدی معائی از این گیاه استفاده می شود.

فرضیه های فرعی

۱. ممکن است گیاه پودینه به شکل خودرو نیز در برخی از مناطق ولایت بلخ پیدا شود.
۲. احتمالاً مردم به نوع سنتی از این گیاه جهت تداوی امراض معدی-معائی بیشتر استفاده نمایند.

روش تحقیق

در این تحقیق روش سروی مقطعی ساحوی تصادفی برای جمع آوری آمار مشابه بکار رفته است، بعد از آن که تعداد نمونه ها مشخص شد، ابتدا پرسشنامه به منظور جمع آوری متغیر های تحت مطالعه مرتبط با دریافت تأثیرات طبی پودینه در موارد مختلف دریافت شد، بعد از اینکه پرسشنامه تکمیل شد، نتایج حاصله از آن مورد بررسی های همه جانبه قرار گرفت.

این تحقیق از نظر زمانی مقطعی می باشد که در یک مقطع خاص زمانی در جریان سه ماه یعنی در ماه های میزان، عقرب، قوس سال ۱۳۹۹ در برخی از مراکز توزیع و فروش گیاهان طبی، عطاری ها و دواخانه های شهر مزار شریف بالای عطاران، حکیمان، و فارمسستان که مستحضرات پودینه را به اشکال مختلف جهت تداوی امراض مختلف تجویز می نمودند و همچنان مریضانی که از پودینه به صورت مستقیم و یا از مستحضرات آن جهت تداوی امراض مختلف استفاده می نمودند و جهت بدست آوردن پودینه و یا مستحضرات آن به این مراکز مراجعه نموده بودند تحقیق صورت گرفته و به اتمام رسیده است.

از نظر استفاده آماری، تحقیق هذا ترکیبی از نوع تشریحی تحلیلی می باشد که در آن ابتدا متغیرها تشریح و بعداً رابطه بین متغیرها به بررسی گرفته شده است. و در نتیجه از معلومات جمع آوری شده سؤالنامه های مرتبط به اهداف تحقیق، نتایج تحلیل و ارزیابی گردید. در این مطالعه همراه با ۶۰ تن از استفاده کنندگان پودینه مصاحبه صورت گرفته است که نظر به شرایط دخول در تحقیق منحصراً انتخاب گردیده و مورد مطالعه قرار گرفتند، معلومات از نزد نمونه ها ذریعۀ پرسشنامه جمع آوری گردیده و نتایج آن به بررسی گرفته شده است.

پیشینه تحقیق

زمانیکه به جستجوی تحقیقات مرتبط با این موضوع پرداختم، دریافتم تحقیقات زیادی در مورد گیاه پودینه در اکثر نقاط جهان صورت گرفته است که در این جا به ذکر یک تعداد از تحقیقات انجام شده به طور خلاصه پرداخته شده است.

تحقیقی که تحت عنوان مقایسۀ آزمایشگاهی اثر ضد قارچی عصارۀ گیاه پودینۀ کوهی با نیستاتین بر کاندیدا آلبیکانس در ایران صورت گرفته دریافت نموده است که: میانگین قطر هاله عدم رشد پیران دیسک های حاوی عصاره های آبی و الکولی پودینه کوهی در تمامی غلظت های مورد استفاده، به طور معنی داری کمتر از نیستاتین بود ($p < 0/001$). در نتیجه اثر ضد قارچی دوا نیستاتین بر روی کاندیدا آلبیکانس، در مقایسه با عصاره آبی و الکولی پودینه کوهی بیشتر بود (موقری پور و همکاران، ۱۳۹۵).

تحقیق دیگری که تحت عنوان تأثیر تداوی سوء هاضمه بر علائم مریضان مبتلا به کمردرد مزمن با استفاده از کپسول پودینه صورت گرفته، نتایج امتحان های آماری نشان داد کپسول پودینه با کاهش شدت سوء هاضمه باعث کاهش درد و ناتوانی در مریضان مبتلا به کمردرد شده است. در مریضان مبتلا به کمردرد، توجه ویژه به مشکلات سیستم هضمی ضروری می باشد (حسینی یکتا، ۱۳۹۶).

مطابق یک تحقیقی که تحت عنوان تأثیر تداوی گیاه پودینه بر اسهال حاد غیر باکتریال کودکان انجام یافته است. نتایج این مطالعه بیان کننده از آن است که حجم و قوام دفع شده بطور معنی داری در ۲۴

ساعت بعد از شروع تداوی و تعداد دفعات، حجم و قوام دفع شده پس از گذشت ۴۸ ساعت از شروع تداوی در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد بهبود داشته است ($P < 0.05$). نتایج این مطالعه، بیان کننده از تأیید ادعای محلی در رابطه با تأثیر ضد اسهالی گیاه پودینه در تداوی اسهال می باشد و استفاده از دواهای گیاهی را به عنوان یک تداوی غیر اختصاصی برای اسهال پیشنهاد می نماید (رضائی، ۱۳۹۳).

بر اساس یک مطالعه تحت عنوان تعیین ترکیبات شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس پودینه کوهی علیه باکتری استفیلوکوکوس اورئوس، آنالیز شیمیایی اسانس پودینه کوهی منجر به شناسایی ۲۲ ترکیب با مجموع ۹۵/۳ درصد در آن شد. پولگون (۳۱/۵۴ درصد) ۱-۸ سینول (۱۵/۸۹ درصد)، منتوفوران (۸/۱۱ درصد) و سیس ایزوپولگون (۹/۷۴ درصد) ترکیب های عمده اسانس را تشکیل می دادند. حداقل غلظت ممانعت از رشد باکتری استفیلوکوکوس اورئوس در محدود ۷۵ تا ۱۲۰۰ میکروگرم در میلی لیتر قرار داشت. این مطالعه نشان داد اسانس پودینه کوهی از توان ضد میکروبی بسیار بالایی برخوردار است. بنابراین می توان از آن در ترکیب با سایر نگهدارنده ها جهت محافظت مواد غذایی در مقابل میکروارگانیسم های عامل عفونت و مسمومیت استفاده کرد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۰).

تحقیقی که تحت عنوان مطالعه ترکیب شیمیایی و فعالیت ضد میکروبی اسانس های پودینه کوهی (*Mentha longifolia*) صورت گرفته است، نتایج نشان داد که اجزاء اصلی اسانس پودینه به ترتیب عبارتند از: سیس پی پریتون اپوکسید (*Cis piperitone epoxide*) (۲۸/۲۳ درصد)، آلفا ترپین ال (*Alpha-terpineol*) (۱۸/۶۴ درصد)، منتون (*Menthone*) (۱۰/۹۷ درصد)، پوله گون (*Pulegone*) (۹/۷۳ درصد) و پی پریتون اکساید (*Cis piperitone exoxide*) (۸/۷۳ درصد) ۵۰ IC اسانس پودینه 5 ± 1765 میکروگرم بر میلی لیتر، عصاره آبی پودینه $1/2 \pm 100$ ، عصاره اتانولی $0/58 \pm 53/8$ و عصاره متانولی $0/5 \pm 50$ به ترتیب تعیین شد. در حالی که این پارامتر برای BHT، $0/25 \pm 4/9$ میکروگرم بر میلی لیتر بود. در روش بی رنگ شدن بتاکاروتن فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس ۶۰ در صد و برای عصاره های آبی، اتانولی و متانولی به ترتیب ۷۳/۲۷، ۸۹/۸۸، ۸۴/۷۹ درصد و برای BHT $0/9 \pm 95$ درصد تعیین شد. نتایج نشان داد که عصاره های پودینه دارای اثر آنتی اکسیدانی قوی هستند و می توانند پس از آزمایش های تکمیلی در سامانه غذایی به کار روند (کامگار و همکاران، ۱۳۹۴).

مطابق یک مطالعه انجام شده تحت عنوان بررسی اثر گیاهان آویشن، نعنا، پودینه و عصاره هیدروالکولی گل راعی بر روی کیست انگل آکانتامبا در شرایط آزمایشگاهی اثبات گردید که اسانس آویشن بیشترین اثر کشندگی را روی کیست های آکانتامبا دارد اجرای تحقیقات بالینی در این رابطه پیشنهاد می شود (شبستری، ۱۳۹۶).

یافته ها

طوری که قبلاً تذکر یافت این تحقیق یک تحقیق مقطعی ساحوی تصادفی بوده که در مدت سه ماه (میزان، عقرب، قوس) سال ۱۳۹۹ هـ ش در ولایت بلخ به انجام رسیده است. نمونه های این تحقیق مریضان ساکن در ولایت بلخ بوده که از گیاه مذکور منحنی ادویه در تداوی مرضی های شان استفاده می نمودند، و اطلاعات تحقیق حاضر ذریعه مصاحبه و تکمیل پرسشنامه از نزد ۶۰ تن از مریضان بدست آمده است که در

این جا به شرح اطلاعات مذکور ذریعه چارت ها و جداول پرداخته در مورد متغیر های تحقیق مذکور بحث و تبصره می نمائیم.

جدول [۱]: مریضان استفاده کننده از پودینه نظر به جنس

شماره	جنسیت	مریض	فیصدی(%)
۱	ذکور	۴۰	٪۶۶.۶۶
۲	اناث	۲۰	٪۳۳.۳۳
مجموعه		۶۰ تن	٪۱۰۰

طوری که از نتایج این تحقیق بر می آید، اکثریت مریضانیکه از پودینه در تداوی مریضی هایشان استفاده می نمودند را در ولایت بلخ قشر ذکور تشکیل می دهد.

جدول [۲]: مریضان استفاده کننده از پودینه نظر به سن

شماره	سن	مریض	فیصدی(%)
۱	زیر ۱۸ ساله	۴	٪۶.۶۶
۲	۱۸-۲۵ ساله	۱۳	٪۲۱.۶۶
۳	۲۶-۴۰ ساله	۱۴	٪۲۳.۳۳
۴	۴۱-۶۰ ساله	۲۲	٪۳۶.۶۶
۵	بالای ۶۰ ساله	۷	٪۱۱.۶۶
مجموعه		۶۰ تن	٪۱۰۰

مطابق تحلیل فوق اکثریت افرادی که از پودینه من حیث دوا استفاده می نمودند، بین سنین ۴۱-۶۰ سال قرار داشتند.

جدول [۳]: مریضان استفاده کننده از محصولات گیاه پودینه نظر به محل سکونت

شماره	محل سکونت	مریض	فیصدی(%)
۱	شهر مزار شریف	۲۹	٪۴۸.۳۳
۲	ولسوالی بلخ	۱۰	٪۱۶.۶۶
۳	ولسوالی دهدادی	۷	٪۱۱.۶۶
۴	ولسوالی خلم	۸	٪۱۳.۳۳
۵	ولسوالی چمتال	۴	٪۶.۶۶
۶	ولسوالی مارمل	۲	٪۳.۳۳
مجموعه		۶۰ تن	٪۱۰۰

از این که این تحقیق در شهر مزارشریف صورت گرفته است از همین سبب بیشترین افراد شرکت کننده در این تحقیق ساکنین شهر می باشند. اما ممکن است افرادی که در قریه جات و ولسوالی ها زندگی می کنند بیشتر استفاده نمایند.

جدول [۴]: قسمت مورد استفاده از پودینه به روش های متفاوت

شماره	قسمت مورد استفاده	مریض	فیصدی(%)
۱	برگ	۴۴	۷۳.۳۳٪
۲	دانه	۲	۳.۳۳٪
۳	روغن میوه	۱۴	۲۳.۳۳٪
	مجموعه	۶۰ تن	۱۰۰٪

طوری که دیده می شود از برگ این گیاه در مقایسه با سایر بخش های آن مریضان در ولایت بلخ بیشتر استفاده می نمایند.

جدول [۵]: میزان استفاده از پودینه به روش های متفاوت

شماره	روش مصرف	مریض	فیصدی(%)
۱	جوشانده	۲۳	۳۸.۳۳٪
۲	پودر	۲۵	۴۱.۶۶٪
۳	دانه	۵	۸.۳۳٪
۴	اسانس	۷	۱۱.۶۶٪
	مجموعه	۶۰ تن	۱۰۰٪

طوری که دیده می شود از شکل پودر و جوشانده این گیاه در مقایسه با سایر اشکال قابل استفاده آن مریضان در ولایت بلخ بیشتر استفاده می نمایند.

جدول [۶]: میزان استفاده پودینه در امراض مختلف

شماره	امراض	مریض	فیصدی(%)
۱	امراض معده	۲۳	۳۸.۳۳٪
۲	کمر دردی	۱۳	۲۱.۶۶٪
۳	اسهالات	۷	۱۱.۶۶٪
۴	تشوشات کبدی	۲	۳.۳۳٪
۵	درد های بطنی	۴	۶.۶۶٪
۶	زکام	۸	۱۳.۳۳٪
۷	بی اختیاری ادرار	۱	۱.۶۶٪
۸	خون بینی	۲	۳.۳۳٪
	مجموعه	۶۰ تن	۱۰۰٪

طوری که در فوق مشاهده می‌گردد از پودینه اکثراً در تداوی امراض و اختلالات سیستمی هضمی، تسکین کمردردی، زکام، درد های بطنی و غیره به شکل سنتی استفاده بعمل می‌آید. در بین معالجه شونده گان بیشترین مریضان جهت تداوی امراض معده و کمردردی از پودینه استفاده می نمودند.

جدول [۷]: میزان آگاهی مریضان در باره تأثیرات پودینه

شماره	میزان آگاهی	مریض	فیصدی(%)
۱	عالی	۱۴	۲۳.۳۳٪
۲	خوب	۲۲	۳۶.۶۶٪
۳	نسبتاً	۲۰	۳۳.۳۳٪
۴	نخیر	۴	۶.۶۶٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

قسمی در جدول مشاهده می‌شود در تحقیق که در ولایت بلخ بالای مریضان با استفاده از پرسش نامه انجام شد بعد از آن معلوم شد که بیشتر مریضان در باره تأثیرات پودینه معلومات خوب داشتند و این گیاه را استفاده می نمایند.

جدول [۸]: میزان استفاده پودینه همراه با مواد غذایی

شماره	میزان استفاده	مریض	فیصدی(%)
۱	همراه چای	۲۵	۴۱.۶۶٪
۲	همراه غسل	۱۰	۱۶.۶۶٪
۳	همراه دوغ	۱۷	۲۸.۳۳٪
۴	هیچکدام مواد غذایی	۸	۱۳.۳۳٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

طوریکه از نتایج این تحقیق بر می آید مریضان پودینه را بیشتر به شکل ترکیب همراه چای که استفاده سهل و قیمت پائین دارد، به مصرف می رسانند.

جدول [۹]: مدت زمان استفاده از پودینه

شماره	مدت زمان استفاده	مریض	فیصدی(%)
۱	الی برطرف شدن اعراض	۳۱	۵۱.۶۶٪
۲	مدت محدود	۱۹	۳۱.۶۶٪
۳	سایر پاسخ	۱۰	۱۶.۶۶٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

بیشتر مریضان در ولایت بلخ از گیاه پودینه الی بر طرف شدن اعراض شان استفاده مینمایند.

جدول [۱۰]: میزان مؤثریت پودینه در تداوی امراض

شماره	میزان مؤثریت	مریض	فیصدی(%)
۱	کاملاً صحت مند	۳۵	۵۸.۳۳٪
۲	نسبتاً خوب	۲۰	۳۳.۳۳٪
۳	عدم مؤثریت	۵	۸.۳۳٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

طوری که در جدول دیده می شود همراه مریضان مصاحبه و با استفاده از پرسش نامه توزیع شده در ولایت بلخ در باره میزان مؤثریت صحبت کردیم بیشتر شان کاملاً صحتمند شده بودند.

جدول [۱۱]: میزان رضایت استفاده کننده گان از گیاه پودینه

شماره	میزان رضایت	مریض	فیصدی(%)
۱	عالی	۱۷	۲۸.۳۳٪
۲	خوب	۳۲	۵۳.۳۳٪
۳	نسبتاً خوب	۱۰	۱۶.۶۶٪
۴	نخیر	۱	۱.۶۶٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

مریضان در این تحقیق از نظر میزان رضایت نیز مورد بررسی قرار گرفتند که بیشتر شان رضایت خوب داشتند.

جدول [۱۲]: میزان استفاده پودینه همراه با ادویه های مختلف

شماره	میزان استفاده	مریض	فیصدی(%)
۱	همراه دوا های معده	۱۳	۲۱.۶۶٪
۲	همراه ادویه ضد اسهال	۴	۶.۶۶٪
۳	هیچکدام دوا	۴۳	۷۱.۶۶٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

قسمی که در جدول دیده می شود مریضان که در ولایت بلخ زندگی دارند بیشتر شان گیاه پودینه را با کدام ادویه استفاده نکرده، صرف برخی از مریضان همراه دواهای معده و ضد اسهال استفاده نموده اند.

جدول [۱۳]: میزان رضایت استفاده کننده گان از ادویه های گیاهی و ادویه های سنتتیک

شماره	میزان رضایت	مریض	فیصدی(%)
۱	ادویه گیاهی بهتر است	۵۲	۸۶.۶۶٪
۲	ادویه سنتتیک بهتر است	۸	۱۳.۳۳٪
مجموعه		۶۰ تن	۱۰۰٪

قسمی که در جدول دیده می شود، در این تحقیق انجام شده در ولایت بلخ نشان می دهد که بیشتر استفاده کننده گان ادویه های گیاهی را نسبت ادویه های سنتتیک ترجیح می دهند.

جدول [۱۴]: عوارض جانبی استفاده از پودینه نزد مریضان

شماره	عوارض جانبی	مریض	فیصدی(%)
۱	حساسیت های جلدی	۲	۳.۳۳٪
۲	دلبدی	۴	۶.۶۶٪
۳	سردردی	۵	۸.۳۳٪
۴	بدون عوارض	۴۹	۸۱.۶۶٪
	مجموعه	۶۰تن	۱۰۰٪

طوری که در جدول فوق مشاهده می گردد گیاه پودینه هم دارای عوارض جانبی بسیار کم می باشد.

مناقشه

بعد از بررسی نتایج این تحقیق و تحقیقات انجام شده در سایر تحقیقات مرتبط با موضوع این تحقیق واضح گردیده که مشابهت ها و مخالفت هایی بین نتایج بدست آمده از این تحقیق و تحقیقات انجام شده در سایر نقاط جهان وجود دارد که در ذیل به ذکر بعضی از این مشابهت ها و اختلافات با ذکر دلایل آن می پردازیم.

در تحقیقی که در سال ۱۳۹۵ توسط نفیسه حسینی یکتا در کشور ایران صورت گرفته است نتایج آزمون های آماری نشان داد که کپسول پونه با کاهش شدت سوءهاضمه باعث کاهش درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد شده استاین مؤثریت در این تحقیق به شکل تجربی به اثبات رسیده است و تحقیقی که ما انجام دادیم مشابهت کامل با یافته های این تحقیق دارد زیرا یافته های تحقیق فعلی نشان می دهد که اکثریت افرادی که از کپسول و جوشانده پودینه استفاده می نمایند، از آن به حیث یک ادویه جهت تداوی سوء هاضمه استفاده بعمل آورده اند.

به همین ترتیب تحقیق دیگری که در سال ۱۳۹۳ توسط مهرداد رضائی در کشور ایران صورت گرفته است نتایج آن حاکی از تأیید محلی در رابطه با اثر ضد اسهالی گیاه پونه در درمان اسهال می باشد و استفاده از داروهای گیاهی را به عنوان یک درمان غیر اختصاصی برای اسهال پیشنهاد می نماید از یافته های تحقیق ما نیز برمی آید از پودینه در ولایت بلخ به حیث یک دوائی ضد اسهال و ضد درد های بطنی نیز استفاده صورت میگیرد این را میتوان به عنوان یک مشابهت محسوب کرد.

همچنان تحقیقی که در سال ۱۳۹۵ در کشور ایران توسط عاتکه موقری پور و همکاران صورت گرفته است مؤثریت اثر ضد قارچی داروی نیستاتین بر روی کاندیدا آلبیکنس، در مقایسه با عصاره آبی و الکلی پونه کوهی بیشتر بوده است از یافته های این تحقیق نیز برمی آید که از پودینه به حیث ضد عفونت های دهن در ولایت بلخ نیز استفاده میگردد این را میتوان به عنوان یک مشابهت محسوب کرد.

به صورت عموم مشابهت هایی بین نتایج این تحقیق و سایر تحقیقات انجام شده در مورد گیاه پودینه این است که پودینه یک گیاه طبی با تأثیرات طبی فراوان بوده و از محصولات و مستحضرات گیاه مذکور در طبابت سنتی و عصری اکثر کشور های جهان در تداوی امراض و تسکین اعراض منحیث یک دوی که عوارض جانبی آن نادر است استفاده می گردد.

اختلافات نتایج این تحقیق به صورت کلی با سایر تحقیقات انجام شده، این است که از محصولات گیاه پودینه در ولایت بلخ اکثراً به صورت مستقیم و غیر استاندارد استفاده صورت میگیرد، از همین جهت نتایج معالجوی چندانی را به همراه ندارد. اما در اکثر کشور های جهان تنها از مستحضرات استاندارد شده و پروسس شده محصولات پودینه که مصون شده اند تحت نظر طبیبان سنتی و داکتران استفاده صورت می گیرد که نتایج معالجوی بلندی را به همراه دارد.

نتیجه گیری

یافته های تحقیق حاضر طوریت که؛ از نظر جنسیت اکثریت (۶۶.۶۶٪) مریضانی که از پودینه در تداوی مریضی هایشان استفاده می نمودند را در ولایت بلخ قشر ذکور تشکیل داده و از نظر سن اکثریت (۳۶.۶۶٪) افرادی که از پودینه من حیث دوا استفاده می نمودند، بین سنین ۴۱-۶۰ سال قرار داشتند. و از نظر محل سکونت، بیشترین (۴۸.۳۳٪) مریضان شامل این تحقیق را شهر مزار شریف تشکیل می داد. سطح آگاهی مریضان در مورد تأثیرات طبی پودینه نیز مورد بررسی قرار گرفت طوریکه اکثریت (تقریباً ۷۵ فیصد) افرادی که از گیاه پودینه استفاده می نمودند، راجع به تأثیرات طبی گیاه مذکور از آگاهی خوب برخوردار بودند. در ولایت بلخ از پودینه اکثراً در تداوی امراض و اختلالات سیستمی هضمی (۳۸.۳۳٪)، تسکین کمر دردی (۲۱.۶۶٪)، زکام و ریزش (۱۳.۳۳٪)، در امراض اسهالات (۱۱.۶۶٪) و غیره به شکل سنتی استفاده بعمل می آید. میزان مؤثریت پودینه نزد مریضان (۵۸.۳۳٪) بوده و بیشتر مریضان (۴۱.۶۶٪) گیاه پودینه را همراه چای استفاده می نمایند. عوارض جانبی پودینه در بدن انسان نسبتاً کم (۸.۳۳٪) بوده اما به حدی جدی نبوده است و زود برطرف می گردد.

نتیجه گیری کلی تحقیق هذا اینست که گیاه پودینه یک گیاه طبی با تأثیرات فراوان بوده و در امراض مختلف به ویژه امراض سیستم معدی-معایی، تسکین درد های کمر، زکام و ریزش، امراض اسهالات به اشکال مختلف استفاده صورت می گیرد که از مؤثریت تداوی بهتری برخوردار می باشد.

پیشنهادهات

- استفاده و تجویز گیاهان طبی اکثراً غیر معیاری و توسط افراد و اشخاص غیر مسلکی صورت می گیرد، فلهمذا به وزارت صحت عامه پیشنهاد می گردد تا در مورد مراکز توزیع و تجویز گیاهان طبی و محصولات آن ها به صورت جدی نظارت داشته و جهت معیاری سازی این مراکز اقدامات مؤثر انجام دهند.
- نسبت جنگ های متداوم در کشور، در مورد ترویج و استاندارد سازی محصولات گیاهان طبی توجه صورت نگرفته است بنابراین به ارگان های ذیربط اعم از وزارت صحت عامه، تجار ملی و بین المللی پیشنهاد می گردد تا در قدم اول مرکز تحقیقات گیاهان طبی را در ولایت بلخ ایجاد و در قدم های بعدی فابریکات تولیدی و پروسس محصولات گیاهان طبی را روی دست بگیرند.

فهرست مآخذ

۱. بابری، محمد عثمان. (۱۳۹۴). فایتوتراپی. چاپ اول، تهران؛ دفتر فنی کوروش. صص: ۲۵۰-۲۵۵.
۲. حسینی یکتا، نفیسه. (۱۳۹۶). تأثیر درمان سوء هاضمه بر علائم بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با استفاده از کپسول پونه، مجله درمان درد، چاپ دوم، تابستان ۱۳۹۶، شماره ۱، صص: ۷-۵.
۳. رضائی، مهرداد. (۱۳۹۳). تأثیر درمانی گیاه پونه بر اسهال حاد غیرباکتریال کودکان، مجله علوم پزشکی، چاپ دوم، تابستان ۱۳۸۶، شماره ۱، صص: ۱۲-۱۸.
۴. زرگری، دکتر علی. (۱۳۸۳). گیاهان دارویی. چاپ چهارم تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. صص ۱-۱۴۵-۱۸.
۵. شبستری، علی ارجمند. (۱۳۹۶). بررسی اثر گیاهان آویشن، نعنا، پونه و عصاره هیدروالکلی گل راعی بر روی کیست انگل آکانتامبا در شرایط آزمایشگاهی. مجله علوم پزشکی تهران، چاپ سوم، پاییز ۱۳۸۹، شماره ۱، صص: ۲۳-۲۵.
۶. صدیقی، محمد نسیم. (۱۳۹۳). بوتانی. انتشارات عازم، کابل، افغانستان. صص: ۱۷۰-۱۷۷.
۷. عثمانی، عزیزالله. (۱۳۹۵). نباتات طبی افغانستان، چاپ اول، انتشارات سعید، کابل. صص ۱۰۴-۱۰۶.
۸. کامگار، ابوالفضل. افشار، علیرضا. حسینی، محبوبه. رفیعی، کیانوش، (۱۳۹۴)، مطالعه ترکیب شیمیایی و فعالیت ضد میکروبی اسانس های پونه کوهی (*Mentha longifolia*). مجله سلامتی، چاپ پنجم، بهار ۱۳۹۱، شماره ۲، صص: ۱۰-۱۵.
۹. محمودی، رازق. تاجیک، حسین. فرشید، امیر عباس. احسانی، علی. زارع، پیمان. مرادی، مهران. (۱۳۹۰). تعیین ترکیبات شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس پودینه کوهی علیه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس. مجله دین و سلامت، چاپ پنجم، تابستان ۱۳۹۰، شماره ۱، صص: ۷۲-۷۴.
۱۰. موقری پور، عاتکه. عزیزی، حسن. منتظری، پرویز. (۱۳۹۵). مقایسه آزمایشگاهی اثر ضد قارچی عصاره گیاه پونه کوهی با نیستاتین بر کاندیدا آلبیکنس، مجله گیاهان، چاپ ششم، تابستان ۱۳۹۳، شماره ۱، صص: ۵۰-۵۸.

11. Evans, W.C., (2009). Treas and Evans's Pharmacognosy, sixteenth ed. WB Saunders, London. P: 278.

Heinrich M., Barnes J., Garcia J.M.P., Gibbons S., Williamson E.M., (2018), Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy, Third Ed., Churchill Livingstone. Elsevier. Pp: 245.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

نقش پارامترهای میتامورفیزم در تحول معادن مگماتیکی

پوهنیار مصطفی اورمر

استاد پوهنچی انجینری معادن و محیط زیست پوهنتون بلخ

تقریظ دهند: پوهنوال غلام ابوبکر شریفی

خلاصه

معادن مگماتیکی با معادن میتامورفیکی یا متحوله معادن ارتباط منشی دارند که بلاوقفه در نتیجه پروسه های میتامورفیکی تغییر نموده و باعث تشکیل معادن جدید میگردد که رول عمده را در آن پارامترهای میتامورفیزم (حرارت، فشار و غلظت محلول) دارا می باشد. تمام احجار تحت این پروسه تحول می کند خصوصا معادن جدید تشکیل شده مگماتیکی که در اثر پروسه تحول به معادن متخلف نوع از قبیل سلسه معادن آهن را در کوارسیت ها آهن دار، منگان در گوندیت ها، طلا، یورانیم، الماس، گرافیت، کروند را دارا می باشد. هر یک از پارامترها (فشار، حرارت و غلظت محلول ها) تحول خاصی را در معادن میتامورفیکی وارد نموده که باعث تشکیل مواد مفیده معدنی جدید میگردد. گسترش بشتر را از لحاظ ارتباط مکانی و زمانی معدنداری به تشکیلات میتامورفیکی که در بین آنها کمپلکس های ارخی - پروتوزوئیک کسترش بیشتر دارند. فشار بلند باعث کم شدن خلا بین کتله های مگماتیکی گردیده که در نتیجه منرال های مواد مفیده با تغییر شبکه کرسطالی به نوع جدید مواد مفیده میتامورفیکی تبدیل میگردد. حرارت باعث ذوب شدن شبکه قبلی شده و در اثر فعالیت محلولات میتامورفیکی عملیه ذوب سریع شده که در نتیجه منرال های گلاکوفان، دیوپسیدو هارنبلند به وجود می آید. در صورت مساعد بودن شرایط امینتی، تجهیزات نوین تحقیقات جامع بالای معادن میتامورفیکی افغانستان صورت گیرد.

واژه های کلیدی: پارامتر، حرارت، غلظت، فشار، میتامورفیزم، معدن

مقدمه

میتامورفیسم پروسه است که طی آن سنگهای رسوبی، مگماتیکی و سنگ های میتامورفیک قدیمی تر تحت تأثیر حرارت، فشار و محلولات کیمیایی در حالت جامد به سنگ های جدیدی تبدیل می شوند. در اثر پروسه میتامورفیک در فعالیت پارامترها مواد جدید معدنی به وجود می آید. احجار مگماتیکی در اشکال گوناگون موقعیت در تحت طبقات قرار گرفته که باعث تحول در ساختار و ترکیب آن می گردد. پروسه تشکیل و تحول معادن مگماتیکی از قبل تشکیل شده وابسته به یک سلسله فکتورهای میتامورفیک می باشد که باید بررسی شود.

در مورد پارامترهای میتامورفیک در ارتباط به تشکیل معادن از سنگ های مگماتیکی اثر مشخص وجود ندارد اما پارامترهای مذکور به صورت جداگانه بالای احجار مختلف انجام شده که ارتباط به تشکیل معادن در آن ذکر نگردیده است.

فکتورهای عمده حرارت (T^{33})، فشار (P^{34})، غلظت (C^{35}) که باعث تحول معادن مگماتیکی می گردد در نتیجه احجار مذکور متحول شده و باعث برهم ریختن بافت و ساختار منرالی آن شده که در این مقاله چگونگی تغییر احجار مگماتیکی توسط همین فکتورها بررسی گردیده و عامل عمده فکتورهای مذکور به اساس چارت، جداول و تصویر تعیین می گردد.

بیان مسأله

پارامترهای میتامورفیک تشکیل معادن مگماتیکی جز لاینفک تشکیل معادن می باشد بناءً دانستن ارتباط میان پارامترها و چگونگی تشکیل آن نیاز به تحقیق دارد تا اینکه بررسی گردد که هر پارامتر چگونه باعث تشکیل معادن میتامورفیک می گردد. پارامترهای مذکور در ارتباط با تشکیل معادن قبلاً بررسی نگردیده بناءً موضوع تحقیق خویش آنرا تعیین نموده ام تا معادن میتامورفیک که از مگما تشکیل می گردد را با فکتورهای آن شناسی و برای انجیران جیولوج کار ساحوی سهولت گردد.

اهداف تحقیق: برای بدست آوردن ارتباط میان پارامترهای میتامورفیک با تشکیل معادن مگماتیکی باید هر یک پارامتر را به صورت مکمل شناسایی نموده بعداً تشکیل آنرا با تشکیل منرال های مختلف مگماتیکی مطابقت داده تا تشکیل معدن به اساس این پارامتر دریافت گردد.

اهمیت تحقیق: هر یک از پارامتر در تشکیل معادن نقش عمده را دارد بناءً آنرا با استفاده از تحلیل گراف ها و نقشه های پارامتر آنرا با تشکیل معدن های جدا گانه مگماتیکی مقایسه نموده تا اهمیت آن در تشکیل مواد مفیده معدنی واضع گردد.

روش تحقیق: پارامترهای میتامورفیک رول عمده تحول را در معادن مگماتیکی دارد، با استفاده از تحلیل فکتورهای حرارت، فشار و غلظت محلول در محیط های مگماتیکی از قبل تشکیل شده می توان نقش پارامترهای مذکور را دریافت و ارتباط آنها را با هم ارزیابی کرد. در این صورت باید هر یک از پارامترهای

³³ Temperature

³⁴ Pressure

³⁵ Concentration

میتامورفیک با مواد مگماتیکی نظر به عمق بررسی و نتایج آن را جهت دریافت نقش پارامترها دریافت می‌نمایم، روش این مقاله به اساس کتب و مقالات معتبر جهانی می‌باشد.

پیشینه تحقیق:

مطالعات راجع به پارامترها میتامورفیک در ارتباط با تشکیل معادن مگماتیکی خاصا صورت نگرفته است اما پارامترهای مذکور در معادن میتامورفیک تشریح گردیده است مطالعات قبلی در آن مورد قرار بیان می‌گردد.

(سلیمی و همکاران، ۱۳۹۸) تحقیق خویش را جمع به حرارت و فشار در تشکیل شیست ها و گنایس ها در منطقه اللهیارلو شمال غرب ایران، مجموعه افیولیتی- میتامورفیک منسوب به قبل از تباشیر در هسته انتی کلاین اللهیارلو آشکار گردیده. سنگ‌های میتامورفیک از مهم‌ترین اجزای مجموعه اللهیارلو هستند. این سنگ‌های میتامورفیک شامل گارنت شیست، گارنت گنایس، آمفیبولیت و مرمر به همراه بلاک‌هایی از سرپانتینیت و برش‌های تکتونیکی شامل گابرو، دونیت و دیاباز می‌باشند. اوسط حرارت میتامورفیک محاسبه شده برای گارنت شیست ها و گنایس ها با استفاده از روش‌های مختلف، ۵۳۰ تا ۵۷۰ درجه سانتی‌گراد برای اوج میتامورفیک است. ۴ کیلو بار را برای تشکیل سنگ‌ها مشخص می‌کند. حرارت و فشار تخمینی برای این سنگ‌ها با گرادیان میتامورفیک نوع باروین منطبق است که در محیط‌های تکتونیکی طبقات ضخیم مانند جزایر قوسی و آتشفشانی و همچنین محل برخورد طبقات قاره‌های حاصل می‌شود. موصوف راجع به غلظت محلول و معادن آن تحقیقات انجام نداده است. در نتیجه تحقیق عملیه میتامورفیک حرارت بالا در شرق و شمال شرق کامپلکس مگماتیکی و میتامورفیک بروجرد ایران، در بخش‌هایی از میگماتیت‌ها پاراچنیز ارتوپروکسن + سیلیمانیت + گارنت + کروندم مشاهده می‌گردد که بیانگر فشار و حرارت بالاتر از قسمت فوقانی پیروکسن- هورنفلس و معادل با قسمت پایینی گرانولیت است. در طی مطالعات ترمومتری براساس تبادلات کاتیونی زوج منرال، گارنت- بیوتیت، حرارت تشکیل ۶۳۵ درجه سانتیگراد تعیین گردیده است (محمودی و همکاران، ۱۳۹۷).

مطالعه چندین منشایی (پاراچنیزهای) منرالی مدارک تجربی و محاسبی امکان آنرا میسر می‌سازد تا پارامترهای ترمودینامیکی تشکیل معادن را در درجات مختلف میتامورفیزم منطقوی ارزیابی کرد. به این ترتیب تشکیل سنگ‌های معدنی آهن، طلا و یورانیم با حرارت ۲۵۰ الی ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد، فشار ۳۰۰ الی ۷۰۰ میگا پاسکال (در عمق ۵ الی ۲۸ کیلومتر) به وقوع می‌پیوندد. سنگ‌های معدنی منگان و جست احتمالا در انتروال کوچک حرارت (۵۰۰ الی ۱۷۰۰ میگا پاسکال) صورت گرفته که به اعماق از ۱۵ تا ۴۵ کیلومتر مطابقت می‌نماید. سنگ‌های معدنی آهن، فلزات رنگه، تیتان، گرافیت، احجار دارای کمیت بلند المونیم، گرانات‌ها، الماس احتمالا در انتروال وسیع حرارت (۶۰۰ الی ۹۵۰) درجه سانتی‌گراد با فشار بلند ۶۰۰ الی ۱۴۰۰ میگا پاسکال در عمق بیشتر از ۲۵ کیلومتر تشکیل گردیده‌اند. پگماتیت‌های ابرک دار و سرامیکی توانسته‌اند در نتیجه ماورای میتامورفیزم با ذوب قسمی مواد جنریشن نمایند. رگ‌های دارای بلور کوهی توانسته‌اند در شرایط دیافتوریز با پارامترهای پایین ترموباریکی (حرارت و فشار) تشکیل گردیده‌اند (Abdullah et al., 1977).

حرارت‌های بلند تشکیل معدنداری میتامورفوجینی مربوط است به: اندازه‌های زیاد گرادیانت جیوترمیکی، پدیده‌های تجزیه رادیواکتیوی یورانیوم و توریم که تجمعات بلند آن اکثراً در گنایس‌ها و گرانیته‌ها دیده می‌شود، داغ شدن احجار در نتیجه اصطکاک در زون‌های منطقوی شکستگی‌ها، تعاملات اگزوترمیکی تشکیل مجدد مواد عضوی در زون‌های منطقوی شکستگی‌ها تعاملات اگزوترمیکی تشکیل مجدد مواد عضوی در زون‌های سترس (فشاری): شرایط فشار بلند توسط فشار لیتوستاتیکی و تکنونیک تعیین می‌گردد (Yardly, 2013).

(سهاک، ۱۳۹۱) معادن میتامورفوجینی مگماتیکی را با بیان مکان ذکر کرده که معادن کوارسیت‌های آهن‌دار (انومال مقناطسی کورسک در روسیه)، سنگ‌های معدنی کلچیدانی میتامورفیزه شده (اورال، آلتای معدنی در روسیه، کلیپونیدهای سکندناویا)، پگماتیت‌های سرامیکی ابرک‌دار و سنگ‌های رویه‌کاری (کوریل، منطقه الدان در روسیه)، سرب و جست در کمپلکس‌های پارا سلانسی و پارا گنایسی (بروکین خیل در استرالیا) و مواد خام دارای کمیت بلند المونیم (سلیمانیت، انالوزیت، کوریل در روسیه) را بررسی نموده اما در مورد چگونگی ارتباط پارامترهای میتامورفیک با معادن مگماتیکی و بررسی آن ذکر نگردیده است.

یافته‌ها (نتایج)

پارامترها (حرارت، فشار و غلظت) باعث تشکیل معادن جدید می‌گردد، مقدار هر کدام این پارامترها از لحاظ مناطق و عمق متفاوت بوده و معادن و مواد مفیده مختلف را تشکیل میدهد. نوعیت مواد مگماتیکی (قلوی، ماورای قلوی، متوسط و تیزابی) که باعث تشکیل آن می‌گردد نیز متفاوت بوده و باعث به وجود آمدن ذخایر میتامورفیک متفاوت شده که هر یک به حیث معدن (مانند: گرانیته‌های تیزابی به حیث سنگ ساختمانی) از آن استخراج صورت می‌گیرد.

حرارت مهم‌ترین پارامتر عبارت از حرارت بوده، زمین‌ذاتا دارای حرارت جیوترمیک است که طبق تعریف کلوزیوس^{۳۶} حرارت همیشه از یک جسم گرم به یک جسم سرد در حال انقال است به این انتقال، حرارت جیوترمیک گفته می‌شود. نظر به این مقدار ضعیف حرارت ($1.5 \times 10^{-6} \text{ Cal/s.m}$) از عمق آزاد می‌گردد (نوری، ۱۳۸۴).

منشا حرارت در زمین:

۱- حرارت هسته مرکزی زمین

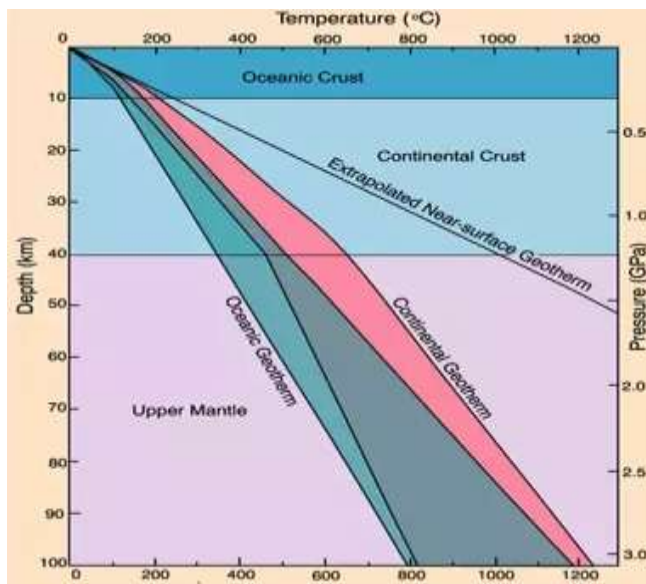
۲- حرارت تجزیه مواد راکتیویتی: چهار عنصر رادیواکتیف پتاشیم، روبیدیم، توریم، یورانیوم ۲۳۵ و یورانیوم ۲۳۸ مسول اصلی تولید حرارت توسط تجزیه مواد رادیواکتیف می‌باشد.

۳- حرارت حاصل از فعالیت‌های تکنونیک

۴- حرارت نفوذ مگما در احجار

در گراف ذیل ارتباط میان حرارت، فشار و عمق مواد سرد شده مگماتیکی در بین احجار نشان میدهد، با افزایش عمق مقدار حرارت زیاد شده که در نتیجه مواد مگماتیکی قبلی تحت تحول قرار گرفته و

باعث تشکیل مواد معدنی جدید می‌گردد. مقدار افزایش حرارت در قاره نسبت به اقیانوس زیاد بوده که در نتیجه معادن مگماتیکی ترکیب گرانی و بزالتی را متحول نموده و باعث تشکیل معادن جدید میتامورفیکی می‌گردد. به هر اندازه معادن مگماتیکی در اعماق قرار بگیرد به دلیل نزدیکی به مانتل (پوش) زمین باعث افزایش چندین برابر می‌گردد که این عمل معادن مگماتیکی را کاملاً به میتامورفیکی تبدیل می‌کند (نوری، ۱۳۸۴).



شکل (۱) ارتباط میان پارامترهای عمق و حرارت

بعضی احجار باعث انتقال حرارت و ذوب احجار مگماتیکی می‌گردد از جمله احجارهای یک منرالی و چندین منرالی را در جدول ذیل درج گردیده است:

جدول شماره (۱) مقایسه انتقال حرارت در احجار یک منرالی و چندین منرالی

یک منرالی	هادی حرارت ($J/m.s.c^0$)	چند منرالی	هادی حرارت ($J/m.s.c^0$)	نسبت هادی حرارت
کوارتز	7- 11	کوارتزیت	3.6	1.94-3.3
کلسیت	3.7	مرمر	2	1.85
هالیت	26.7	سنگ نمک	7.2	3.73
سیلویت	21.7	سنگ سیلویت	9.8	2.15
مس	414	مس	384	1.08
جست	124.2	جست	117	1.06
المونیم	230	المونیم	205	1.12

در صورتی که محیط میتامورفیکی به صورت یک سیستم بسته عمل کند، افزایش حرارت به خصوص در منرال‌هایی که قابلیت تعویض را داشته باشند، می‌تواند باعث ایجاد تغییرات محدود ترکیب کیمیایی گردد. در منرال‌های زیر، اثر افزایش حرارت به صورت زیر مشاهده و اثبات شده است:

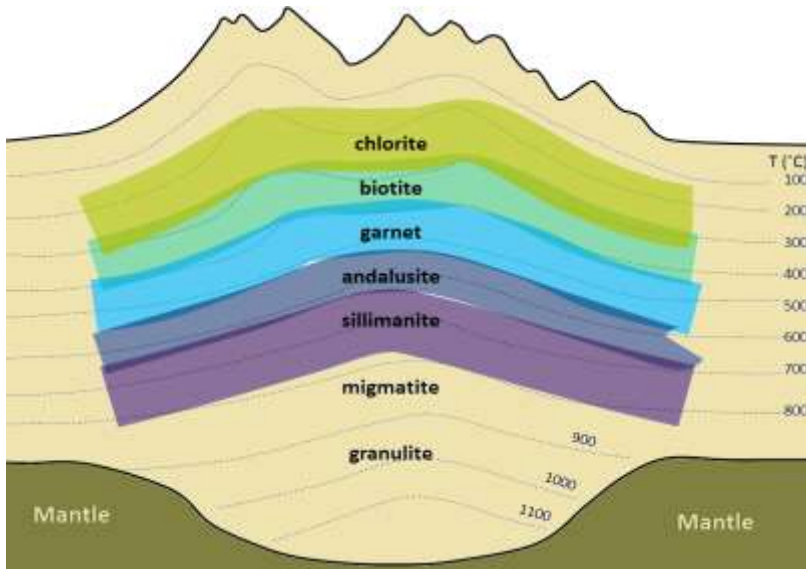
الف: در کلواریت ها افزایش نسبت Mg/Fe

ب: در بیوتیت و هورنبلند افزایش TiO_2 و نسبت MgO/FeO

ج: در پلاجیوکلاز ها افزایش نسبت CaO/Na_2O

در مطالعات پتروλογی تجربی با استفاده از تغییرات فوق، محدوده حرارتی تشکیل منرال ها و سنگ ها را مشخص می کند.

مطابق به شکل (۲) منرال های مواد مفیده مگماتیکی که تحت تحول قرار گیرد به ترتیب ذیل نظر به درجه حرارت آشکار می گردد، کمترین تأثیر حرارت (۱۰۰ الی ۱۵۰) درجه سانتی گراد خلوریت تشکیل گردیده و در نتیجه زیاد شده حرارت منرالی های مختلف از قبیل بیوتیت در انترال ۳۰۰ الی ۴۰۰ سانتی گراد با زیاد شدن حرارت منرال های متکاف تر و با ذوبان بیشتر به وجود میاید. بعد از بیوتیت، گرانات، اندولوزیت، سلیمانیت، میگماتیت و گرانولیت تشکیل می گردد (رضوی، ۱۳۸۸).



شکل (۲) مواد مفیده معدنی نظر به عمق

بعد از حرارت، فشار یکی از پارامترهای کلیدی تحول مگما می باشد که مقدار نیروی وارده بر سطح بوده، واحد آن در سیستم C.G.S. اتمسفیر و در سیستم SI پاسکال می باشد (هالیدی و رزینگ، ۱۳۷۹). اما در جیولوجی واحد فشار بر حسب بار یا کیلوبار بیان می شود که به صورت ذیل تقسیم بندی می گردد.

الف) فشار همه جانبه^{۳۷} که خود به صورت زیر عمل می نماید:

۱- فشار لیتواستاتیک^{۳۸} یا جیوستاتیک^{۳۹}

۲- فشار هایدرواستاتیک^{۴۰}

³⁷ Confining pressure

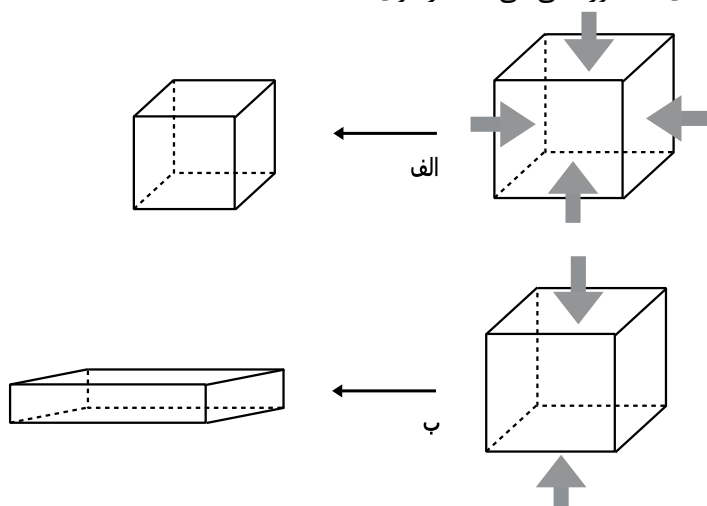
³⁸ Lithostatic pressure

³⁹ Geostatic pressure

⁴⁰ Hydrostatic pressure

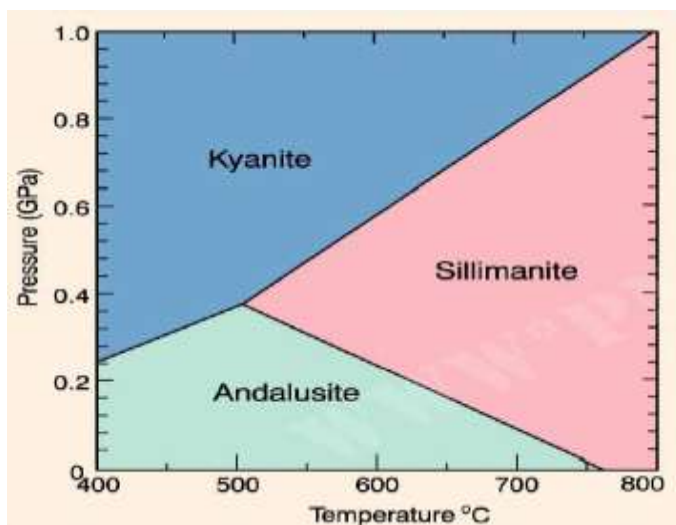
ب) فشار جهت یافته^{۴۱}

فشار همه جانبه از طریق طبقات بالای کتله های مگماتیکی وارد می گردد که در نتیجه به صورت مساوی در تمام جهات وارد می گردد. مواد مگماتیکی در عمق ابحار (بزالت) توسط فشار هایدروستاتیک متأثر شده و مواد معدنی جدید را به وجود می آورد اما فشار جهت یافته باعث تغییر شکل معادن مگماتیکی به صورت چین خورگی ها، شکستگی های میتامورفیکی می باشد (رضوی، ۱۳۸۸).



شکل (۳) الف: فشار همه جانبه، ب: فشار جهت یافته

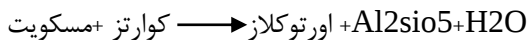
مطابق به شکل ۴ هر اندازه که دو پارامتر مذکور زیاد شود به همان تحول معادن مگماتیکی سریعتر می گردد.



شکل (۴) ارتباط میان پارامتر های فشار و حرارت

پارامتر اخیر میتامورفیکی عبارت از غلظت محلول (گازات و مایعات) بوده، ترکیب این بخش از عوامل اصلی تشکیل منرال می باشد شامل موارد زیر است:

۱- آب: در اکثر مواقع، حجم اصلی فاز سیال آب می باشد که باعث تقویت حضور منرال های هایدروکسیل (OH) شده و خود می تواند از منابع زیر تامین شود:
(الف) تعاملات میتامورفیکی^{۴۲} افزاینده H₂O مثل:



معمولا تعاملات (الف) از نوع تعاملات جریانی^{۴۳} بوده که طی آن یک منرال مگماتیکی درجه پایین^{۴۴} به منرال درجه بلند^{۴۵} تبدیل می شود.

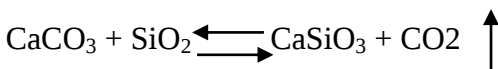
(ب) آب های جوی: حاصل از بارندگی و نفوذ آن به درون کتله های مگماتیکی

(ج) آب های محبوس شده

(د) آب های ماگمایی یا آب های جوان: آبی را گویند که در حین فعالیت مگما آزاد شده و باعث تحول میگردد.

۲- CO₂: در سنگ های آهکی و برای تشکیل منرال های کربناتی مثال کلسیت، دولومیت و سیدریت ضروری می باشد.

به عنوان مثال در تعاملات تشکیل ولاستونیت نتیجه میگیریم:



۳- فشار SiO₂ در کتله های مگماتیکی از قبل تشکیل باعث افزایش تیزابیت معادن میتامورفیکی می گردد.

۴- فشار O₂ در نتیجه اکساید های مانند ایلمنیت، مانیتیت، الیزیت و دیگر منرال ها

۵- فشار Cl₂ و F₂ و گازات دیگر، هر یک از سیالات و گازات باعث تأثیرات مختلف در احجار مگماتیکی قبلی شده و منرال های معدنی جدید تشکیل میدهد (رضوی، ۱۳۸۸).

بحث و نتیجه گیری

از پارامتر های میتامورفیکی (حرارت، فشار و غلظت محلول) نتیجه میگیریم که عمق موقعیت های جیولوجیکی، زون های میتامورفیکی و تکتونیکی باعث به وجود آمدن مواد مفیده معدنی مختلف میتامورفیکی میگردد، به هر اندازه که عمق و حرارت زیاد شود، شدت میتامورفیزم در معادن مگماتیکی زیاد میشود. پس نظر به این به چهار بخش تقسیم میکنیم:

⁴² Metamorphic reaction

⁴³ Progressive reaction

⁴⁴ Low grade

⁴⁵ High grade

زون بسیار ضعیف تا ضعیف پارامتر های میتامورفیزم : دارای منرال مانند تالک، سرسیت، اکتینو، اپیدویت، مسکویت، کلوریت بوده که با زیاد شدن مقدار سودیم گلاوکوفان شروع به رشد می کند و کوارتز خورد دانه تا بسیارخورد دانه می باشد. زون متوسط شامل منرال های معدنی مگماتیکی تغییر یافته کوارتز، پلاجیوکلاز کلسیم دار، تالک و کلوریت از بین رفته و بیوتیت جانشین آن میگردد. احجار عمده این زون عبارت از میکاشیست ها می باشد.

زون قوی پارامتر های میتامورفیزم: در این زون منرال مسکویت در اثر فشار و حرارت کاملاً از بین رفته و مواد مفیده اورتوکلاز و سلیمانیت مشاهده میگردد اما منرال بیوتیت، گارنیت، کیانیت در این زون باقی مانده و کوارتز از خورد دانه به بزرگ دانه تبدیل میشود. احجار عمده این زون گنایس های ابرکی می باشد. زون بسیار قوی پارامتر های میتامورفیزم : در این زون بیوتیت کاملاً از بین رفته و به هارنبلند و اوگیت تبدیل میشود. شناسایی این از موجودیت Ca بالا در دیوپسید ها می باشد که در اثر فشار و حرارت بلند به وجود آمده است. احجار عمده این زون عبارت گنایس های بدون ابرک یا گرانولیت ها می باشد. منرال های مذکور ارتباط نزدیک با مواد مفیده نادر (معادن آهن را در کوارسیت ها آهن دار، منگان در گوندیت ها، طلا، یورانیم، الماس، گرافیت، کروند) دارا می باشد.

فهرست منابع و مآخذ

- ۱- سهاک، نقیب الله. (۱۳۹۵ ه.ش). *جیولوجی مواد مفیده*. ج ۱، کابل: همدرد. ص ۱۵۶، ۲۰۵
- ۲- خانکهدانی، کمال نوری. (۱۳۸۴ ه.ش). *سنگ شناسی دگرگونی*. ج ۱، تهران: نوید. ص ۲۴۰
- ۳- رضوی، سید محمد محسن. (۱۳۸۸ ه.ش). *سنگ شناسی دگرگونی*. ج ۲، تهران: دکتر مفتاح. ص ۷۸
- ۴- هالیدی، دیوید ورزینک، رابرت. (۱۳۷۹ ه.ش). *مبانی فزیک*. گلستانیان و بهار. مبتکران.
- ۵- سلیمی، زهرا، موذن، محسن و اوغلی، رباب علی. (۱۳۹۸ ه.ش). *بررسی دما و فشار تشکیل شیست ها و گنیس های مجموعه اللهیارلو در شمال غرب ایران*. گروه علوم زمین ایران، تبریز، ایران.
- ۶- محمودی، شهریار. بهاری فر، علی و پای، نسترن. (۱۳۹۷ ه.ش). *رخداد دگرگونی دما بالا در شرق و شمال شرق مجموعه آذرین و دگرگونی بروجرد*. گروه ژئوشیمی ایران، تهران، ایران.
- 7- Yardley, B (2013 the role of metamorphic fluids in the formation of ore deposits. Geological Society London Special Publications. London, England.
- 8- Abdullah, S., Chmyriov, V.M., Stazhilo-Alekseyev, K.F., Dronov, V.I., Gannan, P.J., Rossovskiy, L.N., Kafarskiy, A.Kh., and Malyarov, E.P., 1977, Mineral resources of Afghanistan (2d ed.): Kabul, Afghanistan, Republic of Afghanistan Geological and Mineral Survey, 419 p.



پوهنتون بلخ
مجله علمی بلخ
حوزه علوم طبیعی
شماره (۱) ۱۴۰۱

راز آپوتوز در موجودات یک حجروی

پوهنځیار محمدعالم عاطف

استاد پوهنځی تعلیم و تربیه موسسه تحصیلات عالی لوگر

تقریظ دهنده: پوهاند شکیبا فقیری

استاد پوهنتون بلخ

خلاصه

آپوتوز یا خودکشی حجروی دومین الگوی مرگ حجروی و یکی از انواع مرگ پلان شده حجره است. مرگ پلان شده یک حجره در بدن موجود کثیرالحجروی، مزایای آشکاری دارد، اما کشف و اهمیت آن در موجودات یک حجروی پرسش های مهمی را برانگیخت. این که چرا یک موجود یک حجروی دچار چنین پروسه ای می شود. آیا آپوتوز و دیگر انواع مرگ پلان شده نتیجه یک سازگاری تکاملی اند و آپوتوز یکعده حجرات یک جمعیت وحیدالحجروی برای سایر افراد آن سودمند است و اینکه آپوتوز از چه تکامل پیدا کرده است؟ تحقیقات چند سال اخیر منجر به کشف انواع مرگ پلان شده، شرایط ایجاد و مسیرهای مالیکولی شان در هر سه قلمرو حیات شده اند. بررسی ها نشان دهنده ی قدامت بسیار و نیز درجه حفاظت شده گی بالای مالیکول های درگیر در این پروسه ها هستند. در این مقاله سعی کرده ام با توجه به مهمترین تحقیقات سالیان اخیر، به نقش، مکانیزم، راز تکامل و بقای آپوتوز (خودکشی حجروی) در موجوداتی که "چیزی" بیشتر از همان یک حجره نیستند بپردازم.

نکات کلیدی: آپوتوز، موجودات یک حجروی، تکامل آپوتوز، یوکاریوت ها

مقدمه

آپوپتوز مرگ پلان شده و فیزیولوژیک حجروی بوده که در شرایط طبیعی در پروسه های مهم بیولوژیکی سبب حذف، حجرات پیر، آسیب دیده، اضافی و مضر شده و برای تکامل طبیعی، هومیوستاز نسجی، حذف حجرات تخریب شده یا آلوده به ویروس نقش بسیار مهمی را بر عهده دارد. آپوپتوز عملکرد طبیعی حجره می باشد که با کمک آن رشد و تکثیر حجرات بدن تنظیم و از ایجاد سرطان جلوگیری می شود. در این پروسه حجره مسؤول مرگ خود است، که به آن خودکشی حجروی نیز گفته می شود (Lodish H. et al, 2012). اصولا آپوپتوز روشی است کلی و ساده برای از بین بردن حجراتی است که دیگر نباید بخشی از ارگانیزم زنده باشد. لفظ آپوپتوز از ریشه ی یونانی به معنی سقوط کردن، ریزش برگ از درخت گرفته شده که اولین بار در سال ۱۹۷۲ توسط Kerr و همکارانش بکار گرفته شد. بنا به تعریف عبارت از مرگ پلان شده ی بعضی از اجزای یک مجموعه حجروی بدون از بین رفتن سایر اجزای آن مجموعه است. این پدیده به صورت های فیزیولوژیک و پتالوژیک رخ می دهد که در فازهای آغازی و عملیاتی انجام می شود (Press, T. et al, 2008). آپوپتوز رایج ترین و مطالعه شده ترین نوع مرگ پلان شده ی حجروی است که خود به دو دسته ی داخلی (مسیر مایتوکاندریایی) و خارجی (آپوپتوز القاء شده توسط آخذه های مرگ) تقسیم می گردد. طبق تعریف کمته ی نامگذاری بر مرگ حجروی آپوپتوز داخلی نوعی پروسه مرگ حجروی است که طی آن با نفوذ پذیر شدن غشای خارجی مایتوکاندریا، پوتانشیل غشای مایتوکاندریا از بین می رود و پروتئین های فضای بین دو غشای مایتوکاندریا به سایتوسول آزاد می شوند و زنجیره تنفس مهار می گردد. آپوپتوز خارجی هم یک پروسه مرگ حجروی وابسته به انزایم های کاسپاز است که با اجرای مسیرهای پیام رسانی آخذه های مرگ سطح حجره و یا آخذه های القا شده با محرومیت لیگاندی فعال می شود (Galluzzi, et al, 2012). در هر دو مسیر نهایتا DNA قطعه قطعه می شود، هسته متراکم می گردد و فسفاتیدیل سرین در نیم طبقه ی خارجی غشای حجره قرار می گیرد، سلول منقبض می شود و می میرد (Lodish H. et al, 2012 and Press, T. et al, 2008).

آپوپتوز در موجودات کثیرالحجروی پروسه شناخته شده و بسیار مهم در تکوین، تنظیم تعداد حجرات و کنترل کیفیت حجروی است. هر چند مفکوره ای برنامه ای برای مرگ حجروی در دهه ی ۱۹۷۰ میلادی مطرح شد اما پذیرش عمومی آن تا دو دهه بعد و آزمایش های جنتیکی روی کرم نیماتودا (*Caenorhabditis elegans*) به درازا کشید (Lodish H. et al, 2012). به دلیل عدم اختلالی در فعالیت پمپ سودیم-پوتاشیم و غشای حجره، ورود آب و تورم حجروی رخ نمی دهد. بلکه برعکس، حجره مبتلا کوچک تر از حجره طبیعی بوده، سایتوپلازم و هسته ی متراکم تری دارد. در مراحل بعد این حجره به قطعات کوچک تری موسوم به اجسام آپوپتوتیک شکسته می شود. امروزه می دانیم که آپوپتوز حجرات پرده ی بین انگشتان ما را از بین می برد، باعث عدم پاسخ سیستم دفاعی به پروتئین های خودی می شود و

پیشروی برقراری ارتباطات الکتریکی بی فایده در مغز را می‌گیرد. این مرگ های حجروی ممکن است از طریق پیام های مرگی باشد که حجره دریافت می‌کند و یا دریافت نکردن پیام های بقا که بسیاری از حجرات برای حیات برای آنها نیازمند اند، موجب خود کشی حجره می‌شود (Press, T. et al, 2008).

امروزه اما آپوپتوز در تقریباً همه ی گروپ های یوکاریوتی وحیدالحجروی کشف شده است (Rodrigues, et al, 2017). مخمرها و انواع پروتستاهای پرازیتی موجودات مدل مطالعه‌ی آپوپتوز در وحیدالحجروی های یوکاریوتی هستند. حتی باکتری ها خصوصیات آپوپتوزی از خود نشان می‌دهند. بیشتر ادویه جات ضد سرطانی زمانی کاربرد ضد میکروبی داشتند و بیش ترین اینها خود از طریق القای آپوپتوز عمل می‌کنند (Wu, X. et al, 2010). وجود یک پلان مرگ در یک وحیدالحجروی می‌تواند نوعی فداکاری و یا تنظیم مفیدی برای افراد زنده مانده خویشاوند باشد.

اهمیت تحقیق

اینکه اهمیت و نقش آپوپتوز در موجودات کثیرالحجروی به درستی آشکار و ثابت گردیده مثلاً در زمان جنینی از بین بردن پرده و ایجاد فاصله بین انگشتان، همچنان حجرات که فرسوده، پیر و یا DNA شان تخریب گردیده توسط همین عملیه این حجرات ناکار از بین رفته که به کمک آن از سرطانها در بدن جلوگیری می‌شود. اهمیت آپوپتوز در موجودات یک حجروی هم قابل دید و با ارزش است که به کمک آن یک جمعیت موجودات یک حجروی در شرایط ناگوار محیطی بطور مثال کمبود غذا با از بین رفتن یکعده حجرات توسط این عملیه مواد غذائی به بقیه حجرات تکافو کرده تا در شرایط ناگوار از انقراض نسل در امان باشند نا گفته نماند که به اساس اهمیت حیاتی شان این عملیه بخشی از روند تکامل محسوب می‌گردد که از ابتدای زندگی جهان تا حال حفظ گردیده است.

هدف تحقیق

بیان نقش و مکانیزم عملیه آپوپتوز در موجودات یک حجروی و شریک ساختن معلومات که این عملیه تنها در حجرات موجودات کثیرالحجروی صورت نمی‌گیرد بلکه تولید مثل و حیات موجودات یک حجروی هم توسط این عملیه کنترل و تنظیم می‌گردد.

سوالات تحقیق

آپوپتوز یا مرگ پلان شده حجره چیست؟

چرا حجرات تحت آپوپتوز قرار می‌گیرند؟

عملیه آپوپتوز توسط کدام میکانیزم در موجودات یک حجروی صورت می‌گیرد؟

چه عواملی باعث ایجاد آپوپتوز می‌شود؟

روش تحقیق

ماهیت تحقیق حاضر از نوع مروری بوده، روش تحقیق مورد استفاده توصیفی - تحلیلی است و گردآوری معلومات به شیوه کتابخانه‌ای انجام شده که از مقالات معتبر و سایت های انترنیتی استفاده گردیده است.

آپوتوز در پروکاریوت ها

به نظر میرسد مرگ حجروی از نوع آپوتوز در پروکاریوت ها هم وجود دارد. هومولوگ های پروتین های آپوتوزی در باکتریهای که تکوین پیش رفته دارند، مثل اکتینومیست ها، سیانو باکتریها فراوان و متنوع هستند (Koonin, E. V., & Aravind, L. 2002). هرچند نقش شان در آپوتوز هنوز مشخص نشده است. همچنین مالیکول ها یی مانند سایتوکروم c، برخی اجزای منافذ غشای دوم مایتوکندریا و مالیکول های مشابه Bcl-2 که در یوکاریوت ها نقش مهمی در آپوتوز دارند در باکتریها وجود دارند (Rodrigues, et al, 2017). بعضی باکتریها در معرض HAMLET که یک ترکیب شحمی - پروتینی موجود در شیر انسان است، دچار پروسه مشابه آپوتوز می شوند. بررسی های بعدی نشان داد که این نتیجه بسیار مشابه آپوتوزی بود که در حجرات سرطانی کدام یک که در معرض HAMLET قرار گرفتند مشاهده شد. چنین نتایجی وجود میکانیزمی حفاظت شده برای آپوتوز را در باکتریها پیش نهاد می دهد (Hakansson, A. et al, 2011). مخالفت های اندکی با آپوتوز دانستن پدیده های مشاهده شده در باکتریهای وجود دارد که شباهت های پروسه های پروکاریوتی و یوکاریوتی را کافی نمی داند و تحقیقات بیشتری را لازم می داند (Häcker, G. 2013). اما بیشتر محققان آپوتوز پروکاریوتی را مسیرهای ساده و ابتدائی در تکامل چنین پروسه ای می دانند.

آپوتوز در یوکاریوت های وحیدالحجروی

آپوتوز یک پروسه ای فیزیولوژیکی ضروری است که نقش مهمی در رشد و هیموستاز انساج در موجودات چند حجروی دارد، اما در چندین مایکروارگانیزم یوکاریوتی مانند خمیرمایه و پروتوزواها نیز مشاهده می شود. مطالعات انجام شده در موجودات چند حجروی به وضوح وجود یک خودکشی را نشان داده اند مسیری که عموماً به عنوان مرگ پلان شده حجروی شناخته می شود. حد اقل دو میکانیزم آپوتوز اولیه در موجودات وجود دارد. مسیر (pathway) وابسته به مایتوکندریا که با آزاد شدن سایتوکروم c از فضای بین غشایی مایتوکندریا و یکجا شدن آن با بقیه ترکیبات انزایمی سایتوپلازمی که مجموعه شان اپاپتوزوم گفته می شود فعال می گردد که این میکانیزم در کثیرالحجروی ها بیشتر صورت می گیرد، اما مسیر دومی از طریق "گیرنده های مرگ" در سطح غشای حجروی که منجر به یک سیگنال آبخاری در داخل حجره می شود فعال می گردد. (Rodrigues, et all. 2017)

در موجودات چند حجروی، مرگ پلان شده حجره (PCD) برای کنترل تعداد حجرات، رشد مناسب و هیموستاز انساج، حذف حجرات ناخواسته و کنترل عملکردی سیستم معافیتی، خونساز و عصبی

مهم است. مطالعات جدید نشان دهنده این است که جریان آپوپتوز علاوه بر موجودات کثیرالجزوی در وحیدالجزوی های یوکاریوتی مانند خانواده کینتوپلاستیدا نیز رخ میدهد و این موجودات از این نوع مرگ در جهت کنترل جمعیت جزوی خود استفاده می کنند. تجویز یکدهه ادویه جات موجب القای مرگ جزوی در پرازیت لشمانیا می شود (Kay D. Bidle, 2016).

در حال حاضر، بیشتر مطالعات انجام شده است هر چند در وحیدالجزوی ها به میکانیزم اول اشاره می شود دومی را نمی توان حذف کرد، به خصوص در وحیدالجزوی های که مایتوکاندريا ندارند. مشاهدات نشان می دهد که میکانیزمی شبیه به مرگ پلان شده جزوی می تواند در جریان تکوین یعنی تشکیل پروتوزوها رخ دهد در محیط کشت یا زمانی که آنها تحت شرایط استرس محیطی قرار می گیرند (Häcker, G. 2013).

پرازیت های یک جزوی برای بقای خود داخل حرات نیازمند ممانعت از آپوپتوز حجره می باشد. در دهه اخیر مسیرهای پیام رسانی داخل جزوی که از آپوپتوز جلوگیری می کنند مشخص شده اند. این موضوع که پرازیت برای بقای خود از مرگ حجره آلوده جلوگیری می کند موضوع عجیبی نمی باشد. این میکانیزم ممانعتی در ویروسها، باکتریها و پرازیت های یک جزوی مشاهده شده است. در مسیر داخلی یا مسیر مایتوکاندريایی کاسپاز آغازگر، کاسپاز 9 میباشد. کاسپاز 9 فعال سبب فعال شدن کاسپازهای اجرایی (کاسپاز3، 6 و 7) می گردد و در نتیجه پروسه آپوپتوز صورت می گیرد. کاسپازها جز خانواده سیستمین پروتئازها هستند و نقش محوری در فاز اجرایی آپوپتوز دارند. خانواده کاسپازها انزایم های هستند که در جریان آپوپتوز موجودات کثیرالجزوی نقش اساسی و با عملکرد آبخاری خود موجب ایجاد تعاملات آپوپتوز و در نهایت مرگ حجره می شوند (Rodrigues, J. C, et al, 2017).

مطالعات اخیر نشان میدهند که جن کاسپاز در پرازیت های لشمانیا وجود ندارد، بلکه هومولوگ آن جنی به نام میتاکاسپاز است که در کینتوپلاست وجود دارد و از طریق تقسیمات جزوی مایتوز به هسته منتقل می شود. پروتئینی به نام ۱۴.۱ (SKCRP (Small kinetoplastid calpain related protein) به همراه چند پروتئین دیگر باعث قطعه قطعه شدن DNA میشوند و سرانجام باعث تغییر نفوذپذیری غشاء و در معرض قرار گیری فسفاتیدیل سرین میشود. مالیکول های مهم عامل آپوپتوز در مسیر خارج جزوی مرتبط با اخذ القاکننده TNF،Fas لیگاند می باشد. تاکنون دو گروه از مالیکول ها که از آپوپتوز ممانعت می کنند شناسایی شده اند. یکی از این مالیکول ها پروتئین های شوک حرارتی بوده که توسط پرازیت القا شده و با مالیکول های مشارکت کننده در پروسه آپوپتوز مداخله می کند. مالیکول دیگر فعال سازی فاکتور نسخه برداری NF-κB می باشد که تولید آن توسط پرازیت در حجره میزبان افزایش پیدا می کند و نسخه برداری جن مربوط به مالیکول های ضد آپوپتوز را کاهش میدهد (Kay D. Bidle, 2016).

کشف آپوتوز در خمیرمایه *Saccharomyces cerevisiae* در سال های پایانی قرن بیستم، مطالعه این پروسه را تسهیل کرد و اینها مدل های قابل اتکایی هستند (Kazemzadeh, et al, 2012). پلان یا برنامه ی مرگ حجروی پلان شده ای در خمیرمایه وجود دارد که پروتئین های آن مشابه پروتئین های مسیر داخلی آپوتوز حشرات حیوانی هستند و تا اکنون پروتئین های مشابه مسیر خارجی آپوتوز در خمیرمایه شناسایی نشده اند (Wu, X. et al, 2010). آپوتوز خمیرمایه می تواند در اثر آسیب به DNA، نقص در همانندسازی (Replication) آن و یا اختلال در دوران حجروی رخ دهد (Burhans, W. C, et al, 2003). استیک اسید و گلوگوز در دو نوع مخمر در غلظت های کم باعث آپوتوز و در غلظت های بالا باعث نکروز می شود (Granot, D, et al, 2003). محرک های دیگری از جمله برخی ادویه جات هم برای آپوتوز در مخمر مطالعه شده اند. جز این موارد، می توان با بیان یکعدد پروتئین های آپوتوزی پستانداران مانند Bax در خمیرمایه آپوتوز را القاء کرد و با بیان یکعدد از مهار کننده های آپوتوزی مانند Bcl-2 موجب مهار آن شد. در یکعدد موارد مشخص شده است که این مهار، نه از طریق اتصال مستقیم پروتئین ها، بلکه از طریق مهار مسیر آپوتوزی صورت می گیرد. به نظر می رسد مسیر آپوتوزی پایین دست این پروتئین ها در تکامل یوکاریوت ها حفاظت شده باقی مانده است (Tao, W, et al, 1997). آپوتوز در یوکاریوت های یک حجروی دیگر هم مطالعه شده است. در کپک مخاطی *Dictyostelium discoideum* که در هنگام کمبود مواد غذائی تشکیل سپور می دهد حشرات تشکیل دهنده ی ساقه با پلان جنیتیکی خاصی می میرند که بسیاری از جنبه های آن مشابه آپوتوز پستانداران است (Burhans, W. C, et al, 2003). استرس های مانند گرما، گرسنگی و یکعدد ادویه ها هم منجر به آپوتوز انواع از پروتستاهای پرازیتهی شده اند (Rodrigues, J. C, et al, 2017).

نظریات مربوط به تکامل آپوتوز

به نظر میرسد انتقال افقی جن های مربوط به آپوتوز در وحیدالحجروی های اولیه منجر به چنین ارتباط تکاملی بین پروتئین های آپوتوزی شده است (Koonin, E. V., & Aravind, L. 2002). به هر حال وجود هومولوگ های پروتئین های آپوتوزی در آلفا پروتئوباکتریها که امروزه به عنوان اجداد مایتوکاندریا در نظر گرفته می شوند و نیز نقش بسیار کلیدی مایتوکاندریا در آپوتوز، موجب مطرح شدن چند فرضیه در مورد تکامل آپوتوز شده است. طبق یکی از این فرضیه ها به نام فرضیه ی اعتیاد، آلفا پروتئوباکتریها که جد مایتوکاندریا محسوب می شود، وارد حجره میزبان شد و با میکانیزمی، خروجش را برای میزبان کشنده کرد. طبق این فرضیه مسیر داخلی آپوتوز که مایتوکاندریا در آن نقش کلیدی دارد همچو زهری پایداری عمل می کند که حجره میزبان باید با همکاری با آلفا پروتئوباکتریها از مرگ نجات یابد (Rodrigues, J. C, et al, 2017). آلفا پروتئوباکتریها ممکن است از پروتئین هایش که امروزه در آپوتوز نقش دارند برای کشتن میزبانی استفاده می کرده که نمی توانسته است غذای کافی و میتابولیزم لازم برای

فعالیتش را فراهم کند و پس از کشتن میزبان خارج می‌شده و حجره دیگری را آلوده می‌کرده است. اگر این طور باشد بعضی حشرات توانستند با فراهم کردن مواد غذایی لازم برای آلفاپروتئوباکتريا و دارابودن میکانیزم های لازم، بین خود و آلفاپروتئوباکتريا همیاری ایجاد کنند و زنده بمانند، هرچند که میکانیزم های کشتن میزبان همچنان حفظ شده است (Koonin, E. V., & Aravind, L. 2002). کشف این نقطه مهم که پروتئین های آپوپتوزی هم در بقای حجره نقش کلیدی دارند و هم در تنظیم مرگ آن شاهدهی قوی در حمایت از این فرضیه است (Ameisen, J. C, 2002).

نتیجه گیری و بحث

کشف آپوپتوز در بسیاری از باکتریاها، یکعده ارکی ها و نیز تقریباً همه ی یوکاریوت ها اشاره به منشأ پیش یوکاریوتی این پروسه می‌کند. به نظر می‌رسد تعداد کمی مالیکول ها وجود دارند که در آغاز و اجرای آپوپتوز نقش دارند، هرچند هیچ کدامشان در همه‌ی انواع که تاکنون بررسی شده اند یافت نشده اند (Rodrigues, J. C, et al, 2017). اجرای آپوپتوز و پاسخ به پروتئین های آپوپتوزی یوکاریوت های متأخر نشان از وجود پلان مرگ حجروی حفاظت شده ای در انواع یک حجروی دارد. دانسته های فعلی ما چنین می‌گویند که مسیرهای ساده‌ی آپوپتوزی در انواع ابتدائی تر وجود دارند و مسیرهای پیچیده‌تر آن بعداً در یوکاریوت های متأخر تر و از طریق اضافه شدن مالیکول های پروتئینی تنظیمی و پدیدار شدن ارتباطات مالیکولی جدید به وجود آمده اند (Hakansson, A. P, et al, 2011).

اما آپوپتوز چگونه تکامل پیدا کرده و اطلاعات جنتیکی مربوط به آن حفظ شده است؟ القای آپوپتوز در غلظت های کم استیک اسید و گلوکوز در مخمر از فرضیه‌ی گناه ذاتی و نقش تنظیمی آپوپتوز حمایت می‌کند (Granot, D, et al 2003). وجود مسیرهای آپوپتوزی غیر کاسپازی و نیز مسیرهای غیر مایتوکاندریایی هم حامی چنین دیدگاهی است. خلاف بحث های قبلی در مورد این که موجود یک حجروی با وجود آسیب به DNA و عدم موفقیت در مرمت آن، دوران حجروی اش را طی می‌کند و تن به آپوپتوز نمی‌دهد، این پدیده در این شرایط در مخمر دیده شده است (Press, T., & Hall, P. Ackermann, 1988). در یک عده بررسی ها به نظر می‌رسد استرس ها خود به خود آپوپتوز را راه می‌اندازند و عوامل مهار کننده ی آپوپتوز این پروسه را تنظیم می‌کنند (Owsianowski, E, et al, 2008). عوامل آپوپتوزی مستقل از مایتوکاندريا در مخمر وجود دارند که خلاف این فرضیه اند که مایتوکاندريا آپوپتوز را به میزبان تحمیل کرده است (Kazemzadeh, L, et al, 2008).

آپوپتوز حتی در پروتستاهای بدون مایتوکندريا هم یافت می‌شود (Chose, O, et al, 2003) و در یکعده انواع دیگر هم مسیرهای آپوپتوزی مستقل از مایتوکندريا یافت شده است. در باکتر یاها پیشنهاد شده است آپوپتوز در تسهیل انتقال جن ها و ترانسفورماسیون، از بین بردن افراد ناقص و کاهش تراکم جمعیت

نقش داشته باشد (Tanouchi, Y, et al, 2013). برخی بررسی‌ها از وجود مزایای تکاملی آپوپتوز برای افراد زنده مانده حمایت کرده اند؛ مثل رشد بهتر کالونی مخمر با آپوپتوز افراد قسمت مرکزی (Chose, O, et al, 2003), رشد بهتر باکتری‌های باقیمانده پس از القای آپوپتوز در جمعیت (Koonin, E. V., & Aravind, L. 2002). ولی نظریات مخالفی هم وجود دارد. آپوپتوز برای بقا نیاز به مزیت تکاملی قوی‌ای داشته است (Hacker, G.2013) و این مزیت برای افراد زنده مانده می‌توانسته عامل تقویت کننده‌ای برای تکامل آن باشد. با مجموعه‌ی مطالعاتی که در این نوشتار بررسی شدند به نظر می‌آید آپوپتوز محصول سازوکارهای تنظیمی کاهنده خطای حجره است که در بسیاری موارد برای افراد زنده مانده جمعیت وحیدالحجروی‌ها و نیز حجرات بدن فرد کثیرالحجروی مزایایی دارد (Rodrigues, J. C. F, et al,2017).

References:

- Galluzzi, L., Vitale, I., Abrams, J. M., Alnemri, E. S., Baehrecke, E. H., Blagosklonny, M. V., ... & Kroemer, G. (2012). Molecular definitions of cell death subroutines: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2012. *Cell Death & Differentiation*, 19(1), 107-120.
- Press, T., & Hall, P. Ackermann, RJ (1988). Wittgenstein's city. Amherst. Ma: The University of Massachusetts Press. Alberts, B. at al.(2008). *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Science, Taylor Francis Group.
- American Psychiatric Association.(2000). *DSM-IV-TR: Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Arlington. VA: American Psychiatric Association.3.Honardoost M, Solemanjahi H. Apoptosis programmed cell death. *J Qazvin univ med sci* 2013;17(3)
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C., Krieger, M., Scott, M., Bretscher, A., ... & Matsudaira, P. (2008). *Molecular cell biology sixth edition*.
- Rodrigues, J. C. F., Seabra, S. H., & de Souza, W. (2017). Apoptosis-like death in parasitic protozoa. *Journal of Morphological Sciences*, 23(1).
- Wu, X. Z., Chang, W. Q., Cheng, A. X., Sun, L. M., & Lou, H. X. (2010). Plagiochin E, an antifungal active macrocyclic bis (bibenzyl), induced apoptosis in *Candida albicans* through a metacaspase-dependent apoptotic pathway. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1800(4), 439-447.
- Koonin, E. V., & Aravind, L. (2002). Origin and evolution of eukaryotic apoptosis: the bacterial connection. *Cell Death & Differentiation*, 9(4), 394-404.
- Hakansson, A. P., Roche-Hakansson, H., Mossberg, A. K., & Svanborg, C. (2011). Apoptosis-like death in bacteria induced by HAMLET, a human milk lipid-protein complex. *PLoS One*, 6(3), e17717.
- Bidle, K. A., Haramaty, L., Baggett, N., Nannen, J., & Bidle, K. D. (2010). Tantalizing evidence for caspase-like protein expression and activity in the

- cellular stress response of Archaea. *Environmental microbiology*, 12(5), 1161-1172.
- Häcker, G. (2013). Is there, and should there be, apoptosis in bacteria?. *Microbes and infection*, 15(8-9), 640-644.
- Kazemzadeh, L., Cvijovic, M., & Petranovic, D. (2012). Boolean model of yeast apoptosis as a tool to study yeast and human apoptotic regulations. *Frontiers in physiology*, 3, 446.
- Burhans, W. C., Weinberger, M., Marchetti, M. A., Ramachandran, L., D'Urso, G., & Huberman, J. A. (2003). Apoptosis-like yeast cell death in response to DNA damage and replication defects. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 532(1-2), 227-243.
- Weinberger, M., Ramachandran, L., Feng, L., Sharma, K., Sun, X., Marchetti, M., ... & Burhans, W. C. (2005). Apoptosis in budding yeast caused by defects in initiation of DNA replication. *Journal of Cell Science*, 118(15), 3543-
- Ludovico, P., Sansonetty, F., Silva, M. T., & Côte-Real, M. (2003). Acetic acid induces a programmed cell death process in the food spoilage yeast *Zygosaccharomyces bailii*. *FEMS yeast research*, 3(1), 91-96.
- Granot, D., Levine, A., & Dor-Hefetz, E. (2003). Sugar-induced apoptosis in yeast cells. *FEMS Yeast Research*, 4(1), 7-13.
- Madeo, F., Fröhlich, E., Ligr, M., Grey, M., Sigrist, S. J., Wolf, D. H., & Fröhlich, K. U. (1999). Oxygen stress: a regulator of apoptosis in yeast. *Journal of Cell Biology*, 145(4), 757-767.
- Huh, G. H., Damsz, B., Matsumoto, T. K., Reddy, M. P., Rus, A. M., Ibeas, J. I., ... & Hasegawa, P. M. (2002). Salt causes ion disequilibrium-induced programmed cell death in yeast and plants. *The Plant Journal*, 29(5), 649-659.
17. Tao, W., Kurschner, C., & Morgan, J. I. (1997). Modulation of cell death in yeast by the Bcl-2 family of proteins. *Journal of Biological Chemistry*, 272(24), 15547-15552.
- Ameisen, J. C. (2002). On the origin, evolution, and nature of programmed cell death: a timeline of four billion years. *Cell Death & Differentiation*, 9(4), 367-393.
- Owsianowski, E., Walter, D., & Fahrenkrog, B. (2008). Negative regulation of apoptosis in yeast. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research*, 1783(7), 1303-1310.
- Chose, O., Sarde, C. O., Gerbod, D., Viscogliosi, E., & Roseto, A. (2003). Programmed cell death in parasitic protozoans that lack mitochondria. *Trends in parasitology*, 19(12), 559-564.
- Tanouchi, Y., Lee, A. J., Meredith, H., & You, L. (2013). Programmed cell death in bacteria and implications for antibiotic therapy. *Trends in microbiology*, 21(6), 265-270.

Koonin, E. V., & Aravind, L. (2002). Origin and evolution of eukaryotic apoptosis: the bacterial connection. *Cell Death & Differentiation*, 9(4), 394-404.

Secrecy of Apoptosis in unicellular organisms

Junior Teaching Assistant Mohammad Alim Atif
Biology Department, Education Faculty
Logar Higher Education Institute

Abstract

Cell apoptosis or suicidal ideation is the second most common form of cell death and is a type of planned cell death. The planned death of a cell in a multicellular body has obvious benefits, but its discovery and importance in single-celled organisms have raised important questions. This is why a cellular organism undergoes such a process. Are apoptosis and other types of planned death the result of an evolutionary adaptation, and is apoptosis one of the cells of unicellular population beneficial to other people, and how has apoptosis evolved? Research over the past few years has led to the discovery of the types of plan deaths, their conditions, and their molecular pathways in all three realms of life. Studies show the high anti-aging and high degree of protection of the molecules involved in these processes. In this article, I have tried to address according to the most important research in recent years, the role, mechanism, secret of evolution and survival of apoptosis (cell suicide) in organisms that are "nothing" more than the same cell.

Keywords: apoptosis, unicellular, Evolution of apoptosis, Eukaryotes.

The Role of Metamorphism Parameters in Magmatic Mines Changes

Junior Teaching Assistant Mustafa Ormar
Faculty of Environment and Mining Engineering
Balkh University

Abstract

Magmatic mines are associated with metamorphic or metamorphic mines that originally change as a result of metamorphic processes and lead to the formation of new mines in which metamorphic parameters (temperature, pressure and solution concentration) play a major role. All rocks undergo this process, especially the newly formed magmatic mines, which as a result of the process of transformation into violating mines such as iron ore series in iron-bearing quartzites, manganese in gondites, gold, uranium, diamond, graphite, corundum.. Each of the parameters (pressure, temperature and concentration of solutions) introduces a special change in metamorphic mines that leads to the formation of new useful mineral materials. Archaeo-Protozoic has more extension. The high pressure reduces the vacuum between the magmatic lumps, which results in the minerals of the useful materials being transformed into a new type of metamorphic useful material by changing the crystal lattice. Glaucofane ores, Diopside, Harnbland, are formed.

Keywords: Parameter, Heat, Pressure, Metamorphism, Mine

Evaluation of Medicinal Effects of Spearmint

Junior Teaching Assistant Ali Hassan Mozaffari
 Junior Teaching Assistant Mohammad Zia Rasekh
 Faculty of Pharmacy, Balkh University

Abstract

Spearmint is a plant that is mentioned in traditional books as Pune, Planeh, Pune Baghi. Spearmint is a perennial herbaceous plant whose nature is warm and invigorating. Chewing pudding leaves eliminates bad breath. This plant acts as an antibiotic to relieve infections of the genitourinary system and sore throats. It is also very useful for treating various other diseases such as back pain, biliary, inflammatory, indigestion, hypertension, jaundice, urinary incontinence.

Objective: Introducing the medicinal properties of Spearminth, the amount of use and also receiving reasonable and healthy ways of using Spearminth plant in the treatment of various diseases is the main purpose of this research.

Methodology: This field-study research is a descriptive, random and cross-sectional method that has been done in a specific period of time by completing questionnaires and interviews in the third quarter of 1399 in some perfumeries and interviewing people.

Results: In terms of gender, the majority (66.66%) of patients who used Spearminth in the treatment of their disease, formed a male group in Balkh province. They were 40-60 years old (36.66%). In terms of residence, the place of residence of most (48.33%) of the patients included in this study was Mazar-e-Sharif. In Balkh province, pudding is mostly used in the treatment of diseases and disorders of the digestive system (38.33%), back pain relief (21.66%), colds and falls (13.33%) and other diseases in the traditional way.

Conclusion: Spearminth plant is a medicinal plant with many effects and has been used in various forms in various diseases such as digestive system disorders, back pain relief, colds and falls and has a better treatment effectiveness.

Keywords: Spearmint, Medicinal Effects, Balkh Province

Investigation of anti-cancer drugs on the structure and stability of human hemoglobin

Junior Teaching Assistant susan Hussainzada
Medical Faculty
Balkh University

Abstract

The term cancer refers to a large family of diseases that include abnormal cell growth that can begin in any part of the body and spread to other parts of the body in advanced stages. Binding of drugs to proteins plays a significant role in pharmacodynamics and pharmacokinetics. Because the binding of drugs and proteins in the bloodstream is essential and helps determine drug activity after it enters the circulatory system. The interaction between the drug and blood proteins increases the solubility of these compounds and helps control their distribution, excretion and toxicity levels.

Objective: To evaluate the effect of anticancer drugs on the structure and stability of human hemoglobin using spectroscopic methods.

Materials and Methods: This research is a library research and is a collection of articles that investigated the effect of anticancer drugs on the structure of human hemoglobin using spectroscopic methods.

Results: All studied spices have the ability to interact with globin chains and prosthetic group, which after binding to the protein causes conformational changes in the protein and affects the structure and function of the protein.

Conclusion: Among the studied drugs, metomycin C has the least effect on hemoglobin structure

Keywords: Anticancer drug, hemoglobin, spectroscopy.

Investigating the prevalence of iron deficiency anemia among students from sixth to 10th grade of Sultan Razia High School, Shahr Mazar Sharif, Balkh province, in 2019

Junior Teaching Assistant Mushtaq Hussain Jafari

Junior Teaching Assistant Humayon Azizi

Medical Faculty

Balkh University

Abstract

Iron has been known as an important element since long time. Body of an adult person contains 3 to 5 grams of iron as both storage and circulatory forms. Iron is important for development and functioning of the brain, regulation of the body temperature, muscular activity, metabolism of catecholamines, oxygen transport and cellular respiration. According to World Health Organization, most of the world's population suffer from iron deficiency and at least one third of world's population suffer from the anemia caused by iron deficiency (WHO, 2006). This descriptive study was done in cross sectional method and the study population were students of 6th to 10th grade of Sultan Razia High School during the year 2020. 200 students were selected in a randomized manner. 5ml of blood was taken from each student for hematological and biochemical analysis. Blood was put in tubes containing EDTA and sent to laboratory under special circumstances to detect hemoglobin, hematocrit, MCV, MCH and MCHC and the serum was used to evaluate TIBC and ferritin. The sampling was done in school. Laboratory studies were encoded and entered to SPSS software for analysis. The mean age of study population was 19.15 ± 7.0 and the mode of distribution according to age was 13, 5.58 and 5.28 for the ages 14, 15 and 16 years accordingly. Mean hemoglobin was 9 ± 8.12 g/dl, MCHC was 33.2 ± 3.6 pg, MCH was 26.6 ± 1.8 fl, MCV was 80.7 ± 4.3 %, hematocrit was 38.9 ± 3 % and serum ferritin was 23 ± 2.18 µg/l. overall 5.13% of students were found to be anemic and 3.9% of them (almost 68%) had iron deficiency anemia. 7.34% of the study population suffered from iron deficiency. According to classification of WHO, the prevalence of anemia in this area seems to be a milder problem in comparison to the iron deficiency-which necessitates the proper planning and action in order to compensate the present deficiency and to prevent further progression of the problem.

Keywords: anemia, iron deficiency, iron deficiency anemia, Sultan Razia High School, Balkh Province

Determination of reducing sugars before hydrolysis, after hydrolysis and measurement of sucrose in honey samples

Junior Teaching Assistant Atiqullah Miakhail
Senior Teaching Assistant Moahmmad Nasim Sahab
Junior Teaching Assistant Hassan Ali Muradi
Veterinary Science Faculty
Balkh University

Abstract

Honey is a natural sweet substance produced by honeybees from the nectar of plants (nectar honey), Secretion of living parts or Secretion of plants-sucking insects (honeydew honey). The main aim of current study was to investigate reducing sugar before-after hydrolysis and determine the percentage of sucrose in 10 different samples of famous honey. Thus, chemical tests such as reducing sugar before-after hydrolysis, sucrose, on honey samples were done. The collected data were coded and analyzed through SPSS by applying one-way ANOVA. The results depicted significant ($P < 0.05$) difference among different samples of honey in all studied properties. The obtained range values of each reducing sugar before-after hydrolysis The values obtained from each test are as follows: Reducing sugars before hydrolysis (76.85%) and percentage of sucrose sugar were (0.05%) The results of these tests were in accordance with the national standard of Iran and Codex except for samples 3, 7 and 8, where the percentage of sucrose was higher than the allowable level. but improper storage conditions, defective processing, heat treatment and old honey. are the causes of achieving undesirable results in all samples.

Keywords: Honey samples, Reducing sugars, Sucrose

The Role of Microbiota in intestine in Humans Health

Junior Teaching Assistant Muzhgan Kamal
Science Faculty
Balkh University

Abstract

Relation between the gut microbiota and human health is being increasingly recognised. It is now well established that a healthy gut flora is largely responsible for overall health of the host. The normal human gut microbiota comprises of two major phyla, namely Bacteroidetes and Firmicutes. Though the gut microbiota in an infant appears haphazard, it starts resembling the adult flora by the age of 3 years. Nevertheless, there exist temporal and spatial variations in the microbial distribution from esophagus to the rectum all along the individual's life span. Developments in genome sequencing technologies and bioinformatics have now enabled scientists to study these microorganisms and their function and microbe-host interactions in an elaborate manner both in health and disease. The normal gut microbiota imparts specific function in host nutrient metabolism, xenobiotic and drug metabolism, maintenance of structural integrity of the gut mucosal barrier, immunomodulation, and protection against pathogens. Several factors play a role in shaping the normal gut microbiota. They include (1) the mode of delivery (vaginal or caesarean); (2) diet during infancy (breast milk or formula feeds) and adulthood (vegan based or meat based); and (3) use of antibiotics or antibiotic like molecules that are derived from the environment or the gut commensal community. A major concern of antibiotic use is the long-term alteration of the normal healthy gut microbiota and horizontal transfer of resistance genes that could result in reservoir of organisms with a multidrug resistant gene pool.

Keywords: Normal gut microbiota, Bioinformatics, Health, Immunomodulation, Metabolic function

The method of using indeterminate coefficients in algebraic and geometrical problems

Senior Teaching Assistant Abdul Baseer Diljoy
Mathematic Department, Education Faculty
Samangan Higher Education Institute

Abstract

The indefinite coefficients applying method seriously rely on the concept of a parameter. Therefore, in this paper, firstly, the ways of parameter calculation, and then their accounting on the algebraic and geometric issues are discussed; that has too much usage on the mathematics, physics, mechanics, and on the other relevant majors. However, this method has a very important role in solving different issues in various majors, but fewer studies have been done on this subject in the teaching books and the other contexts that explained the mathematics manner. When the issue aims to find out a multi-algebraic sentence, we should know its degree by remarking the issue's conditions or can guess it; we write the multi-algebraic sentence via the unknown coefficients like a , b , c , etc. then through the issue's conditions assisting, try to construct the equations system of these coefficients and by solving of the equations system, determine the indefinite coefficients, and consequently get the unknown multi-algebraic sentence. But in geometry, we involve geometric figures, and in the geometric discussions, the parameter has an important role in determining a geometric shape. We draw the figure, get the sizes, and compute some passive elements of the figure via the issue's data. The method of applying indefinite coefficients can be beneficial for the mathematics lecturers and students, and make them dominant in this important part of mathematics.

Keywords: geometric figures, parameter, equations system, indefinite coefficients, Polynomial.

The Magma Activity and Role of its in formation of Minerals

Senior Teaching Assistant Abdul Khalil khalil
Faculty of Environment and Mining Engineering
Balkh University

Abstract

Magma activity is one of the most important stages in the formation of useful minerals, which in the magmatic mixture of most solid minerals is included. Is. One of the most important elements that has played a major role in the formation of minerals is the magmatic sediment, which has attracted more attention. The composition and nature of magma activity play a key role in the formation of useful minerals, including silicon, its causation, composition and location.

Dental Caries and Related Factors among 7-12 Year-old

Associate Professor Sayed Ali Shah Akbari
Assistant Professor Qais Raheen
Assistant Professor Mohammad Bashir Rouf
Medical Faculty
Balkh University

Abstract

Introduction and objective: Tooth caries is the most prevalent infectious disease in children. The purpose of this study was to assess caries experience indexes and related factors among 7-12 year-old. **Materials and methods:** In the present Cross-sectional and analytical study, using a two-stage random sampling, 460 students from primary schools of Mazar city and surrounding villages were selected. The children were clinically examined at their school by a professional calibrated dentistry team. Their demographic and socioeconomic status, mouth health behaviors and teeth caries status and consumed nutritional materials were gathered by a questioner and a dental chart. The data were analyzed using inferential statistical methods. The SPSS was used to extract.

Results: The dental caries prevalence of deciduous, permanent and total of two type of dents were 75.2, 41.1 and 89.8 percent, respectively and the dmft, DMFT and dmft+DMFT indexes were 3.57, 0.87, and 4.44, respectively.. The caries prevalence of permanent teeth and DMFT in girls were significantly higher than boys ($p=0.046$), but the caries prevalence in total of dents in boys was significantly higher than girls ($p=0.32$). Furthermore, the dental caries prevalence in permanent teeth and DMFT in children resident in rural areas were significantly higher than those in urban areas ($p<0.0001$). The DMFT had a direct association with the children's age and the dmft + DMFT index had a significant adverse linear correlation with Body Mass Index (BMI) of children ($p=0.004$). Moreover, the output indicated that tooth caries experiences in children who used dental flossing was significantly lower ($p=0.027$). Correspondingly, in children who used tooth brushing, consumed dairy foods, whom their fathers being official employees and parents having higher education, dental caries prevalence was lower ($p>0.1$).

Conclusions: Prevalence and severity score of dental caries among 7 - 12 year-old Yasuj students were higher than the WHO standards. The tooth caries experiences were more prevalent in boys and in children resident in rural areas, increased with age and decreased with BMI and less prevalent in children with higher family socioeconomic status. Tooth brushing and flossing and consuming dairy foods were protective agents in occurring tooth caries in primary school children in Mazar-e-Sharif.

Keywords: BMI, caries prevalence, caries index, Deciduous tooth decay and permanent tooth decay

Research on the prevention of water waste in the sides of Naharshahi canal

Associate Professor Dr. Sayed Hamayon Shah Akbari
Engineering Faculty
Balkh University

Abstract

Water is one of the most important vital substances on the planet without which life is impossible. Therefore, human need for this vital substance is increasing and acquires new dimensions of its use. This vital human wealth is lost due to the large population and the growth of industrial facilities, the revitalization of which will require great knowledge. Or it will be irreversible at all. Also, one of the main problems in the current world is the ecology of urban areas, which must be provided to ensure the health of the people of the city. Afghanistan is also part of the international community and the ecology of its cities needs attention. Mazar-e-Sharif is one of the largest cities in the country. Its chemistry is changing day by day and its population is increasing. In this regard, in the first place, attention should be paid to the reconstruction of the city, especially its greenery. The main problem for the greenery of the city is the lack of water supply and sewerage system and the lack of sufficient agricultural water in the urban network. The current conditions for water supply in Mazar-e-Sharif and its suburbs are the only source of water in the Shulgareh Sea. Which starts from Nahrshahi canal from Mazand Sharif fertilizer and electricity factories and reaches the snake grave. In this creek, about 3.5 meters of water per second flows from the Shulgareh Sea and irrigates the Kodobargh, Dehdadi, Mazar-e-Sharif, Gormar and its suburbs along its route. The current amount of water is not enough for agricultural areas. Because on the one hand, the amount of water waste along the Nahrshahi road, which is due to the permeability of the soils of the bed and creeks of the mentioned river, is due to the high quantity of filtration coefficient in the creams of the creek. On the other hand, the abuse of more than the right in the operational areas of Nahrshahi and the lack of proper water divisions in the route forced them to expose all the shortcomings in Nahrshahi canal and to take appropriate measures to prevent further infiltration of water and waste in the canal. Typological characteristics of bare soils in shovels) Practical measures have been taken to solve the problems raised above. And provide the necessary water for the city of Mazar-e-Sharif.

Keywords: Ecology of urban areas, Prevention of canal water waste, Fine determination of filtration

Effect of different dose of Nitrogen and Zinc on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum*) under Balkh climate condition

Professor Mohammad Yousuf Fakoore,
Professor Shah Mahmoud Faqiri
Junior Teaching Assistant Khalilullah Ahmadzai
Agriculture Faculty
Balkh University

Abstract

Growth and yield of crop has being directly under different factors such as climate, providing suitable planting and nourishment, keeping soil nutrient balance which is used by crop plants etc. Plant nutrients which are including macro-elements and micro-elements, they are the important factors for increasing quality, yield and yield attributes in crop in many crop plants especially for grain crops. Macro-nutrients are basically important during vegetative and reproductive stages and improves grain quality and grain yield. The role of macro-elements in transmission,, nutrient uptake and quality of grain are important. The deficiency of high consumption elements in the plant often causes low physical growth and poor formation of reproductive organs of the plant, which will eventually lead to the formation of weak and low ear head and seeds. Therefore, in order to evaluate the effects of major high-consumption elements (nitrogen) and low-consumption elements (Zinc) that may have positive effects on increasing the growth and yield of wheat crop. For this purpose a study was conducted at the Faculty of Agriculture Research Farm in 1399 and 1400 (2021) years. Wheat (resistant type 09) under 16 treatments; Using 4 levels of nitrogen (0, 80, 100 and 120 kg/ha) and 4 levels of zinc (0, 5, 10 and 15 kg/ha). The parameters of plant height, number of tillers, ear weight, ear length, thousand grain weight and final grain yield of wheat were studied. As a result of adapting this experience, it was revealed that there is a significant difference in plant growth, which includes plant height, number of tillers, thousand seed weight and wheat yield in treatments which were treated with nitrogen effects and zinc individually and their interaction as compared with Zero treatment or null hypothesis (zero nitrogen with zero zinc). The results of this study shown the positive effect of highly effects of macro-elements and micro-elements on the crop growth, yield and yield components of wheat.

Keywords: Wheat, Nitrogen, Zinc, Thousand grain weight, Yield.



Balkh University
Office of Vice-Chancellor in Academic Affairs
Research Compilation, and Translation Office
General Scientific Journal Head Office

Balkh Scientific Journal
Quarterly Natural Science Journal

Editorial Board:

Assistant Professor Ahmad Reshad Jamalyar
Professor Amanullah Monis
Professor Massuoda Ahmad Abadi
Professor Mohammad Yusuf Fakoor
Associate Professor Mohammad Zalmi Moulavi Zadah
Associate Professor Abdullah Darman Rahimzad
Associate Professor Ghulam Abubakr Sharifi
Assistant Professor Khalil Ahmad Ishaqzai
Assistant Professor Abdul Raziq Raoufi

Vice-Chancellor of Academic Affairs
Faculty of Veterinary Science
Faculty of Engineering
Faculty of Agriculture
Faculty of Medical
Faculty of Medical
Faculty of Environmental and Mining Engineering
Faculty of Education
Faculty Science

Concessionaire: Balkh University

Chief Editor: Professor Sultan Mohammad Ansari
Editor: Ahmad Farhad Afridi
Publication Manager: Ashiqullah Rahim
Print: Balkh University Publication Directorate
Email Address: Scientific.journals@ba.edu.af