





پوهنتون بلخ
معاونیت تحقیقات و مجله علمی

مجله علمی – تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی

جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳



پوهنتون بلخ
معاونیت تحقیقات و مجله علمی
آمریت مجله علمی
مدیریت عمومی مجله علمی

صاحب امتیاز: پوهنتون بلخ

مدیر مسئول: پوهندوی سورگل کشمیری

سر دبیر: پوهندوی سید اسماعیل عمران

مدیر عمومی مجله: عبدالصبور توانا

مدیر نشریه مجله: عاشق الله رحیم

ایمیل آدرس: Scientific.journals@ba.edu.af

اعضای هیئت تحریر	
پوهاند امان الله مونس	پوهنځی علوم و ترنری
پوهاند محمد یوسف فکور	پوهنځی زراعت
پوهاند دکتور عبدالقیوم انصاری	پوهنځی زراعت
پوهاند شاه محمود فقیری	پوهنځی زراعت
پوهنوال دکتور احمد خالد موحد	پوهنځی تعلیم و تربیه
پوهندوی مقدس غنی	پوهنتون جوزجان پوهنځی تعلیم و تربیه
پوهنمل محمد حسین حیدری	پوهنځی علوم و ترنری

آراء و نظریات مندرج در این مجله الزاماً، نظر مجله علمی پوهنتون بلخ نبوده و آمریت مجله علمی در بازنگری، اصلاح و ویرایش مقالات برحسب معیارهای پذیرفته شده دست باز دارد.

پاسگزاری

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

تقریظ دهندگان

پوهاند امان الله مونس
پوهنوال دکتور احمد خالد موحد
پوهنوال امیر محمد خیراوغلو
پوهندوی سورگل کشمیری

نویسندگان

پوهندوی سورگل کشمیری
پوهنمل حسن علی مرادی
پوهنمل محمد حسین حیدری
پوهنمل عتیق الله میاخیل
پوهنیار محمد عارف عاصم
پوهنیار بشیر احمد نیازی
پوهنیار عبدالخالد احساس
پوهنیار مهدی محمدی
پوهنیار مختار دانشور

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 نشریه‌ی دیگر نیز فرستاده نشده باشد.
- ۲- مقاله باید تأییدی دپارتمنت، کمیته فرعی تحقیق پوهنځی را داشته است.
- ۳- مقالات علمی تحقیقی باید دارای بخش‌های [چکیده / خلاصه، واژه‌های کلیدی، مقدمه، بیان مسأله، سؤالات، فرضیه‌ها، پیشینه، روش، مواد، یافته‌های تحقیق، مناقشه، نتیجه‌گیری با ذکر منابع درون‌متنی و بیرون‌متنی و مأخذ] باشد.
- ۴- خلاصه مقاله شامل (اهداف، روش‌ها و نتایج - حداکثر ۱۰۰ - ۲۵۰ کلمه) و واژه‌های کلیدی (۷-۵) به زبان‌های 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 هست.
- ۷- حجم مقاله نباید بیشتر از ۱۲ صفحه (حداکثر ۵۰۰۰ 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 پرانتز و گیومه باشد.
- ۱۰- ارجاع درون‌متنی و تدوین فهرست مأخذ 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 جانب 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 مجله علمی پوهنتون بلخ» و پذیرش نهایی آن منوط به جلسه هیئت تحریر و تأیید استاد تقریظ دهنده هست.

فهرست عناوین

- ۱۱ مطالعات دینامیکی اختلاط دو موج غیر هم تراز
مترجم: پوهندوی سورگل کشمیری
پوهنتون بلخ - پوهنځی تعلیم و تربیه، دیپارتمنت فزیک
- ۲۳ بررسی شیوع التهاب پستان کلینیکی در گاوهای محلی و صنعتی ولایت بلخ
پوهنمل حسن علی مرادی
پوهنمل محمدحسین حیدری
پوهنمل عتیق الله میاخیل
پوهنتون بلخ - پوهنځی علوم وترنری
- ۳۳ مطالعه خواص فزیکي گرافن و ساختار آن
پوهنیار محمد عارف عاصم
پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت فزیک
- ۴۳ بررسی اثر پراکندگی بریلوئین برانگیخته (SBS) در فیبرهای نوری
پوهنیار بشیر احمد نیازی
پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس
- ۵۱ تعیین پروفایل حساسیت و مقامات آنتی بیوتیکی گونه‌های سیتروباکتر فروندی‌ای و
پوهنیار عبدالخالق احساس
پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت بیولوژی
- ۵۹ مروری بر خواص فارماکولوژیکی مشتقات پیرازول
مترجم: پوهنیار مهدی محمدی
پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت کیمیا
- ۷۵ تشخیص نانو ساختار شدهی فریت بیسموت تهیه شده به روش سل-ژل
مترجم: پوهنیار مختار دانشور
پوهنتون بلخ - پوهنځی تعلیم و تربیه، دیپارتمنت فزیک
- ۸۱ } ABSTRACTS IN ENGLISH

سرمقاله

سپاس فراوان پروردگاری را که به لطف و کرمش، توفیق داد تا جمعی از محققان، نویسندگان، فرهیختگان و اعضای کادر علمی پوهنتون بلخ یک بار دیگر بر آن شدند تا با تدوین، گردآوری، تحقیق و تتبع و طبع مقالات وزین، ضمن ارتقای تولید علم در حوزه علوم طبیعی منشاء اثر باشند، تا باشد از طریق این مجله قطره‌ای از حاصل دستاوردهای علمی - تحقیقی را به عنوان توشه‌ای گران بها جهت رشد و توسعه کشور پیشکش نماییم.

بدون شک مرزهای علم و تکنالوژی به سرعت در حال اوج گرفتن است، چشم انداز این مجله آن است که به سطحی ارتقا یابد تا بتواند با رعایت استانداردهای پذیرفته شده ملی و بین‌المللی ضمن جلب توجه و همکاری صاحب نظران و محققان مرتبط، موضوعات جدید علمی را در سطح کشور مطرح نماید.

یقیناً دوام این نشریه بدون مشارکت استادان، محققان و خوانندگان امکان پذیر نخواهد بود. درواقع، مفتخریم که از تمامی اساتید و محققان عزیز رشته‌های گوناگون حوزه علوم طبیعی دعوت کنیم تا در یک همکاری پایدار، به غنای هرچه بیشتر این مجله کمک کنند؛ مجله علمی بلخ که مرزهای خود را محدود به پوهنتون بلخ نمی داند آمادگی ایجاد فضایی برای طرح گفت‌وگوهای علمی با تمامی پوهنتون های کشور را دارد و از دریافت مقالات بکر و پرمایه محققان عزیز که باعث شکوفایی این نشریه خواهد گردید استقبال می کند.

اینک نخستین شماره «مجله علمی - تحقیقی بلخ» (حوزه علوم طبیعی) در سال ۱۴۰۳ هجری شمسی به زیور چاپ آراسته می گردد به یقین، علی الرغم تلاش بی وقفه همکاران، خالی از نقص و کاستی نخواهد بود. امیدواریم اساتید، محققان و محصلان با طرح نظریات سالم و سازنده خویش در بارور ساختن این نشریه هم از لحاظ شکلی و هم از حیث محتوایی ما را یاری فرمایند.

بنابراین، فرصت را مغتنم شمرده از تمامی اساتید، محققان و نویسندگان مقالات وزین این شماره که سخاوتمندانه و بی هیچ منعی آثار خود را در اختیار مجله گذاشته‌اند، مدیرمسئول محترم، سردبیر محترم، اعضای محترم هیئت تحریر و به‌ویژه همکاران محترم در معاونیت تحقیقات و مجله علمی که علاوه بر بُعد کیفی مجله، در بعد اجرایی آن زحمات ارزشمندی را متقبل شده‌اند صمیمانه سپاسگزاری نموده و برای همه این بزرگواران، از درگاه خداوند متعال توفیقات مزید مسئلت نمایم.

با احترام

پوهاند دکتور علوم محمد طاهر طاهر

معاون تحقیقات و مجله علمی پوهنتون بلخ



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

مطالعات دینامیکی اختلاط دو موج غیر هم تراز^۱

مترجم: پوهندوی سورگل کشمیری

پوهنتون بلخ - پوهنځی تعلیم و تربیه، دیپارتمنت فزیک

تقریظ: پوهنوال دوکتور احمد خالد موحد

چکیده

ما به طور تجربی اختلاط دو-موج غیر هم تراز را با انتقال فریکونسی متغیر هماهنگ در محیط‌های یاقوتی تیره و کلونیدی مطالعه و نتایج را با مدل‌های نظری در یک پروسه دقیق در این دو سیستم فزیک بسیار متفاوت مقایسه می‌کنیم. توافق عالی برای هر دو واپاشی شعاعی در یاقوت و استراحت دادن ذرات منتشره نانو-ذره محیط‌های کلونیدی پیدا می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که یک عدم تناظر کلی در تغییر شکل موج انرژی اهتزازی وجود دارد که از دینامیک شکست تناظر گریتنینگ^۲ داخل فاز و گریتنینگ خارج فاز به وجود می‌آید.

کلیدواژه‌ها: اختلاط امواج غیرخطی، اثر کر، نانو ذرات

^۱- نویسندگان: آندری وای. اسموک، ولات کیلیچ، الکساندر اومیسکوف، نبیل ام. لاوندی

^۲- Grating (توری): توری است که دارای سوراخ‌های خیلی کوچک می‌باشد. این تور بصورت یک دستگاه وجود دارد و یا در اثر برخورد نور در روی سطح و تجزیه نور تشکیل می‌شود مانند برخورد نور روی سطح دسک فشرده.

۱- مقدمه

پروسه اختلاط دو موج هم‌تراز^۳ (NDTWM) در تعدادی از زمینه‌ها و کاربردها، از پاسخ انکسار نوری و تصحیح تصویر گرفته تا محیط‌های مصنوعی کر^۴ مانند کلئیدها نفوذ کرده است. سیستم‌های کلئیدی بسیار کم غیرخطی بودن از نوع کر را دارد که توسط تغییرات کثافت موضعی هدایت می‌شوند که از طریق یک مدل متوسط مؤثر در تغییرات ضریب شکست موضعی متناسب با شدت به دست می‌آید. تئوری NDTWM به صورت عموم از نقطه نظر اوسط ضریب غیرخطی عمومی با مکانیزم استراحت دادن توسعه یافته است [۱]. مطالعات مختلفی از NDTWM با تمرکز به استراحت دادن جمعی آیون‌ها در جامدات تحت شرایط مختلف درجه حرارت و بایاس^۵ (جهت‌گیری) ساحه الکتریکی و مغناطیسی انجام شده است [۲-۸]؛ و محیط‌های بیولوژیکی مانند باکتریورودوپسین^۶ [۹] و محیط‌های کامپوزیتی^۷ نقاط کوانتومی دوب^۸ شده پولیمری را دار است [۱۱، ۱۰]. علاوه بر این، پروسه‌های ظریف‌تری مانند اثرات ناشی از فشار در بخار سودیم و فیلم‌های کریستال مایع نماتیک^۹ مورد مطالعه قرار گرفته است [۱۲، ۱۳]. محیط‌های کلئیدی متشکل از ذرات نانومقیاس در مایع به طور گسترده مطالعه شده و با توجه به آن گراف تعدادی از پدیده‌های نوری غیرخطی مانند حبس و هدایت نور در نانو ذرات نقره در استون^{۱۰} [۱۴]، قابل تنظیم (شامل مقادیر منفی) قطبش پذیری سوسپانسیون‌های^{۱۱} کلئیدی مصنوعی نانو ذرات پلی تترا فلوئورواتیلن در محلول گلیسرین- آب [۱۵]، جفت شدن غیرخطی نور در نانو سوسپانسیون‌های کلئیدی طلا در آب [۱۶] و همچنین برهمکنش بین تشعشعات نوری نشان داده شده است [۱۷، ۱۸]. در اینجا با توجه به NDTWM در کلئیدها، استراحت دادن گریتهینگ‌های کثافت ذرات تشکیل شده ناشی از فروپاشی است، یک تعداد تجارب با تمرکز اولی برای روشن کردن مکانیزم افزایش NDTWM و استفاده از تخنیک برای تعیین خواص سیال و دینامیک ذوب کرسنال‌های کلئیدی در حال تعامل قوی انجام شده است [۱۹-۲۲].

در تمام سیستم‌های مورد مطالعه تا به امروز، معادلات حاکم بر پروسه تجربه در حد حالت پایدار یک فریکونسی ثابت نظر به زمان مقایسه شده‌اند. در این کار، ما سیستم‌های یاقوتی و کلئیدی را تحت شرایط تغییر فریکونسی بین دو تابش که به صورت سینوسایدلی نظر به زمان تغییر می‌کند مطالعه می‌کنیم. انگیزه این امر تعیین نمودن این هست که آیا پاسخ دینامیکی به خوبی توسط مدل‌ها توصیف شده است یا خیر و همچنین اینکه آیا با استفاده از انجام چندباره این پروسه، می‌توان ثابت افت تنش (استراحت) را سریع تر تعیین کرد.

^۳- Non-degenerate two-wave mixing

^۴- Kerr

^۵- bias

^۶- bacteriorhodopsin

^۷- composite

^۸- doped (وارد کردن ذرات ناخالص در یک ماده جهت تغییر خواص آن)

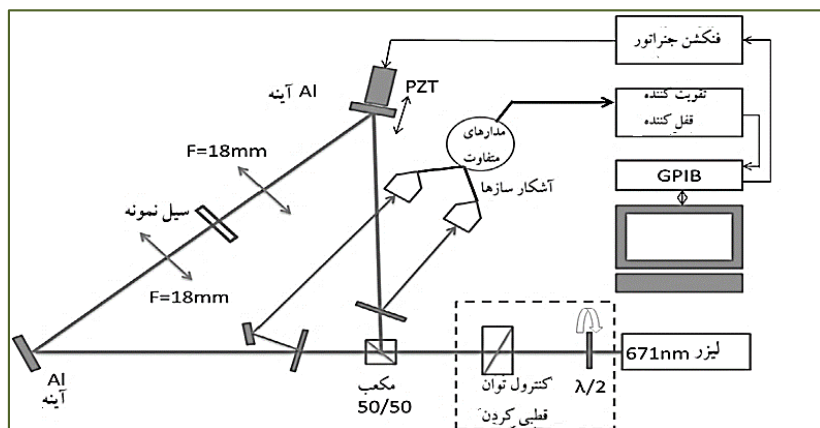
^۹- nematic (اسم یکی از انواع دسته بندی بلور مایع است)

^{۱۰}- acetone (ماده کیمیاوی)

^{۱۱}- Suspension (مخلوط نا متجانس از مایع است که حاوی ذرات جامد معمولاً به قطر یک میکرومتر است)

۲- تجربه

تنظیمات تجربی مورد استفاده برای انجام اندازه‌گیری‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است. لایزرهای حالت جامد که در 671 nm و 532 nm کار می‌کنند با طول‌های با اختلاف فاز ثابت اندازه‌گیری شده 3 mm و 3 m به عنوان منابع برای دو سیستم فزیک‌ی مورد استفاده قرار گرفت. لایزر به دو اشعه با قدرت مساوی تقسیم شد و فریکوئسی یک اشعه با انعکاس از یک آینه بسیار نازک که روی PZT نصب شده بود، جابجا شد که می‌توان آن را در حالت موج مثلث سنتی در آزمایش‌های حالت شبه - پایدار از کارهای قبلی استفاده شده، به دست آورد. یا با استفاده از یک تابع سینوساoidal که منجر به تغییر فریکوئسی شود و به طور هماهنگ نظر به زمان تغییر کند به دست می‌آید. فریکوئسی مدولاسیون PZT در محدوده 30 Hz تا 100 Hz و ولتاژهای اعمال شده قله تا قله $0-10\text{ V}$ بود.



شکل (۱): تنظیم تجربی برای اندازه‌گیری سیگنال NDTWM که در آن دو اشعه از یک لایزر 671 nm (یا 532 nm برای یاقوت) با انتقال دوپلر متغیر القاشده توسط PZT به طرف پایین به قطر $17\text{ }\mu\text{m}$ ($13\text{ }\mu\text{m}$) با استفاده از لنزهای با طول‌های محراقی 18 mm متمرکز شده است.

هنگام آزمایش، از رویکرد معیاری جابجایی موج مثلثی برای ایجاد انتقال فریکوئسی موج مربعی (پربودهای انتقال ثابت) استفاده شد، یک تقویت کننده قفل کننده برای ثبت داده‌ها در هر ولتاژ مربوط به یک تغییر فریکوئسی معین در 37 Hz استفاده شد. تغییر فریکوئسی با استفاده از مدولاسیون^{۱۲} مثلثی 3546 Hz در ولتاژ قله تا قله 1 V نشان داده شد. اسکن‌های معمولی تغییر در مقابل سیگنال NDTWM تقریباً 30 min طول کشید. در حالت نمونه‌های کلونیدی که در آن لزوجیت مایع نقش مهمی ایفا می‌کند، آب به دلیل ویژگی خوب لزوجیت آن که وابسته به درجه حرارت است، به عنوان سیال میزبان انتخاب شد. نمونه‌ها در کووت‌ها^{۱۳} با ضخامت

^{۱۲}- modulation (پروسه سوار کردن سیگنال حاوی پیام یا داده بر روی سیگنال پرنرزی)

^{۱۳}- Cuvette (ظرف کوچک لابرآتوری)

$200 \mu m$ بودند و با استفاده از یک مدول ترموالکتریک^{۱۴} و خنک کننده آب در یک حلقه بازخورد، درجه حرارت کنترل شدند. اندازه گیری های سپکتروسکوپیک نمونه ها منجر به یک قله پلاسمون^{۱۵} موضعی منفرد در $533 nm$ (مورد انتظار برای ذرات کروی) قبل و بعد از تکمیل آزمایش ها شد. این قله منفرد شواهدی است [۲۳] مبنی بر اینکه هیچ بارندگی یا لخته سازی در طول آزمایش ها رخ نداده است و با کثافت رقیق شده $10^{12} cm^{-3}$ مطابقت دارد.

۳- پاسخ وابسته به زمان محیط های کلئیدی

محیط کلئیدی متشکل بود از نانوکره های آب و طلا به قطر $50 nm$ با ضریب تغییر 6% از شرکت نانوپارتز^{۱۶} و کثافت ذرات تا $1 \times 10^{12} cm^{-3}$ رقیق شد و در یک کووت کوارتز با ضخامت $200 \mu m$ قرار گرفت و به عنوان نمونه برای آزمایش های مدولاسیون سینوسایدل اختلاف فریکونسی دو ساحه استفاده شد. مدولاسیون به صورت $\phi(t)$ توصیف می شود که چنین نشان داده می شود:

$$\phi(t) = k\xi V_0 \sin(2\pi ft) \quad (1)$$

که در آن V_0 دامنه قله تا قله دو ساحه است، k وکتور موج خلاء لایزر منبع مورد استفاده است، ξ انتقال PZT در هر ولت اعمال شده ($2.77 \mu m/V$) و f فریکونسی هدایتی PZT است. معادلات حاکم بر پاسخ دینامیکی یک محیط کلئیدی در پاسخ به یک گریتینگ به شدت متحرک توسط مک گرو (McGraw) و روگوین (Rogovin) [۱۹] برای حالت قوه گرادیان وارد بر ذره ارائه شد. توصیف ساحه های ضد انتشار قطبی خطی به شرح زیر است:

$$\begin{aligned} E_1 &= E_0 e^{i(kx - \omega t + \phi(t))} \\ E_2 &= E_0 e^{i(-kx - \omega t)} \end{aligned} \quad (2)$$

نتایج در یک انرژی پوتانشیل برای یک نانوذره چنین به دست می آید:

$$U = -gk_B T [1 + \cos(2kx + \phi(t))] \quad (3)$$

که در آن g قوه نرمال شده انرژی برهمکنش نسبت به انرژی حرارتی است که چنین داده می شود:

$$g = 8\pi n_h a^3 \operatorname{Re} \left\{ \frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right\} \frac{I_0}{ck_B T} \quad (4)$$

که در آن $n_p = \frac{1}{2} \epsilon_0 c n E_0^2$ ، $I_0 = \frac{1}{2} \epsilon_0 c n_p$ ، $m = n_p / n_h$ ، و n_h به ترتیب ضرایب شکست ذره و سیال میزبان [۲۴]

و a شعاع ذره است. برای ذرات $50 nm$ طلا در $g = 0.05$ ، $671 nm$ ، توان ورودی $40 mW$ به قطر $17 \mu m$ متمرکز شده و منجر به شدت قله $13 kW/cm^2$ در $T = 25^\circ C$ هست. این ساحه منجر به یک قوه موج انتقالی

^{۱۴}- thermoelectric module

^{۱۵}- plasmon (اهتزازات الکترون های آزاد یک سطح پلاسمایی)

^{۱۶}- Nanopartz

می‌شود که از طریق لزوجیت، μ ، منجر به تابع سرعت در محدوده بدون قوه‌های اینرشیای هست که به‌خوبی توجیه شده است، علاوه بر این، هیچ اثر وابسته به قطبش وجود ندارد زیرا نانو ذرات کروی هستند، محیط میزبان ایزوتروپی^{۱۷} است و دو اشعه ضد انتشار در امتداد عین جهت قطبی هستند.

حل‌های کثافت به‌عنوان تابعی از زمان و مکان در یک بعد (x) به‌صورت فرضی به دست می‌آیند:

$$\rho = \rho_0 + A(t) \cos(2kx + \phi(t)) + B(t) \sin(2kx + \phi(t)) \quad (5)$$

پیروی از مک‌گرو و روگوبین [۱۹] و جایگزینی در معادله فوکر-پلانک و با استفاده از روابط انشتین-استوکس بین ضریب انتشار برای پرپوده‌های $A(t)$ و $B(t)$ منجر به معادلات ذیل برای مؤلفه‌های گریتینگ انتقالی در درون فاز و خارج فاز می‌شود:

$$\dot{A}(t) + B(t) \dot{\phi}(t) + \frac{A}{\tau} = \rho_0 g \frac{1}{\tau} \quad (6)$$

$$\dot{B}(t) - A(t) \dot{\phi}(t) + \frac{B}{\tau} = 0 \quad (7)$$

زمان استراحت τ ، معادلات (۶) و (۷) با $\tau = 4k^2 n^2 D$ داده می‌شود که در محیط‌های کلئیدی به‌وسیله انتشار مشخص می‌شود، می‌توانیم که توسط آن گریتینگ‌های القاشده آزاد می‌شوند. در تمام موارد قبلی، جمله $\phi(t)$ برحسب یک ثابت مساوی با جابجایی فریکونسی بین دو موج با استفاده از یک مثلث برای به حرکت درآوردن PZT تعیین شد. در این محدوده حل‌ها چنین به دست می‌آید:

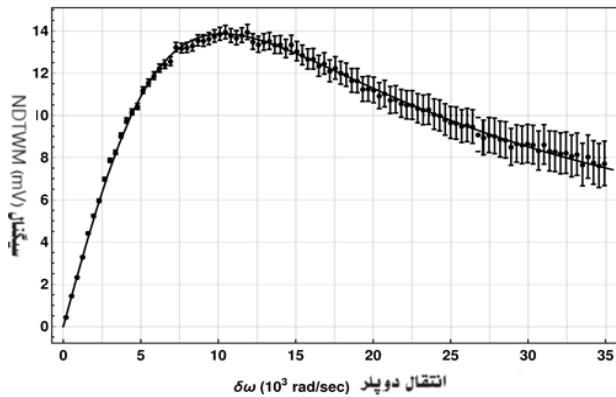
$$A = g\rho_0 \frac{1}{1 + (\delta\omega\tau)^2} \quad (8)$$

$$B = g\rho_0 \frac{\delta\omega\tau}{1 + (\delta\omega\tau)^2} \quad (9)$$

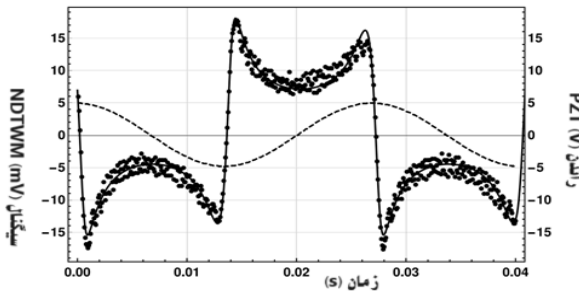
وابستگی A و B به g نشان می‌دهد که سیستم کلئیدی پاسخ محیط کر را ارائه می‌کند، ک در آن جمعیت آماری و تغییر شاخص موضعی با شدت (E_0^2) متناسب است. همان‌طور که در [۱۹] نشان داده شد، این گریتینگ جمعیتی حالت پایدار منجر به تبادل انرژی بین دو موج می‌شود که متناسب با دامنه گریتینگ خارج فاز است، B یک رابطه کلی است که می‌تواند با استفاده از یک شاخص انکسار وابسته به‌شدت به دست آید که یک جواب در فاز و خارج از فاز نسبت به‌شدت گریتینگ دارد. شکل ۲. مطابقت نتیجه را برای $B(\delta\omega, \tau)$ نشان می‌دهد و همان‌طور که معمولاً انجام می‌شود، زمان استراحت را می‌توان از قله منحنی تعیین کرد. در حالت توزیع اندازه ذرات کلئیدی چند بار پراکنده‌شده، رابطه ثابت قله نسبت به‌کل عرض در نصف حداکثر از مقدار $2\sqrt{3}$ فراتر می‌رود. سهم اثرات الکترونیکی و حرارتی را می‌توان بر اساس زمان استراحت اندازه‌گیری $0.095ms$ نادیده گرفت. پاسخ الکترونیکی طلا $9.4 \times 10^{-15}s$ [۲۴]، و پاسخ حرارتی آب تقریباً $10^{-6}s$ [۲۵] برای فروپاشی گریتینگ در طول موج $671nm$ است.

^{۱۷} Isotropy

وقتی که از جابجای فریکونسی متغیر هماهنگ برای تحریک تبادلی انرژی استفاده می‌شود، هیچ حالت شبه‌پایداری مانند حالت مدولاسیون مثلث وجود ندارد. شکل ۳ یک نتیجه معمولی از شکل موج به‌دست‌آمده برای کلویید نانوذره طلا را نشان می‌دهد که با تابع جابجایی ولتاژ قله تا به قله $9.84 V$ در PZT به‌دست‌آمده است. همان‌طور که از نتایج مشاهده می‌شود، زمانی که میزان استراحت τ با مقدار به‌دست‌آمده از نتایج حالت شبه‌پایدار شکل ۲ مطابقت دارد، تئوری دینامیکی پروسه‌ها در کلوییدها برای مورد کوچک $g = 1$ توصیف بسیار دقیقی از سیستم ارائه می‌دهد. در فریکونسی $37 Hz$ و اوسط دیجیتال 520 اسکن، داده‌ها در کمتر از $15 s$ ثبت می‌شوند. این داده که شامل تمام اطلاعات موردنیاز برای تعیین τ است، در دومرتبه مقدار کمی زمان نسبت به موج مثلثی مدولاسیون و تشخیص فاز را به دست می‌دهد.



شکل (۲): قفل NDTWM در سیگنال برای نانو ذرات $50 nm$ (قطر) طلا در آب برای راندن PZT مدوله^{۱۸} شده با موج مثلثی در فریکونسی $37 Hz$. حالت پایدار نظری بر اساس $\tau = 0.095 ms$ در نظر گرفته شده است.



شکل (۳): سیگنال NDTWM وابسته به زمان برای نانو ذرات $50 nm$ (قطر) طلا در آب برای راندن PZT مدوله‌شده موج سینوسایدی در $37 Hz$ (نقاط)، برازش حل عددی مناسب مدل دینامیکی (خط پر) و راندن PZT (خط منقطع) با استفاده از الگوریتم (Levenberg-Marquardt) انجام‌شده و از روش آدامز (Adams) برای حل معادلات دینامیکی با $\tau = 0.095 ms$ استفاده شده است، عین مقدار از نتایج مثلث حالت شبه‌پایدار تعیین شده است.

^{۱۸}- Modulated

۴- پاسخ وابسته به زمان محیط‌های حالت جامد

سیستم دومی که ما بررسی کردیم یک نمونه یاقوت تیره با ۲٪ وزن است؛ که در آن استراحت گریٹینگ ناشی از فروپاشی تابشی است. منشأ شاخص غیرخطی در یاقوت، موضوع تحقیقات بسیاری بوده است. در این مطالعه ما یک مدل دوسطحی ساده را با پمپاژ به دوبلیت کرامر^{۱۹} (2E سطوح) از سطح حالت پایه A^4 از طریق سطح F^4 مقایسه می‌کنیم که فروپاشی سریع ($2 \times 10^7 s^{-1}$) را به سطح 2E نشان می‌دهد [26]. این مدل ساده بر اساس شاخص غیرخطی ناشی از انتقالات، به شمول حالت انتقال چارچ، ناشی از حالت بلند رفتن 2E در خلاف حالت پایه است [۲۷]. شکل ۴ سطوح انرژی برای یاقوت و مدل دوسطحی مورد نظر را در حد سریع $E \rightarrow F^4$ نشان می‌دهد.

با توصیف سیستم دوسطحی با معادلات نرخ و دوباره، با فرض اینکه جمعیت‌های حالت پایه و برانگیخته دارای یک حد و حدود DC در داخل فاز و خارج از فاز هستند، با شدت گریٹینگ موج نوری انتقالی داریم:

$$N = N_g + N_e \quad (10)$$

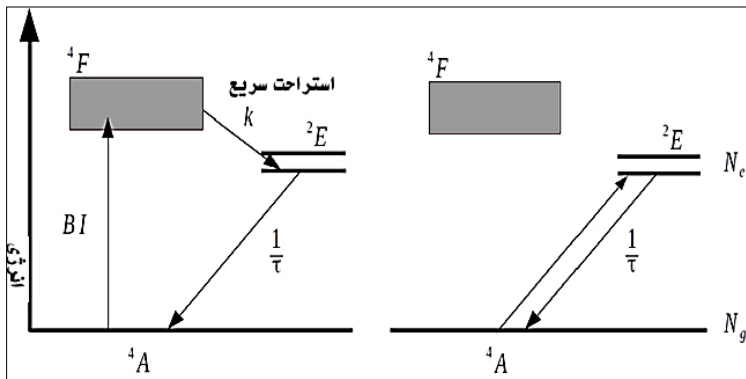
$$N_e = BIN_g - \frac{N_e}{\tau} \quad (11)$$

$$N_g = -BIN_g + \frac{N_e}{\tau} \quad (12)$$

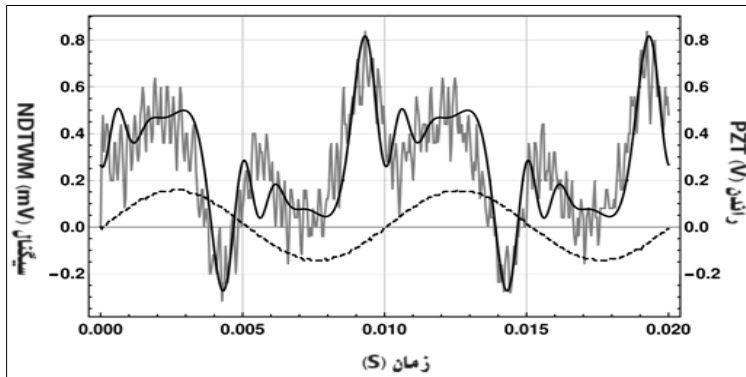
$$N_g = N_{g0} + N_{gc}(t) \cos(2kx + \phi(t)) + N_{gs}(t) \sin(2kx + \phi(t)) \quad (13)$$

که در آن N_g و N_e جمعیت‌های سطح حالت برانگیخته، (2E) و حالت پایه (A^4) و N کثافت جمعی آیون ککروم ($4 \times 10^{20} cm^{-3}$) Cr است. B ضریب انیشتین برای انتقال $F^4 \rightarrow A^4$ و I_0 شدت گریٹینگ قله است N_{gc} و N_{gs} ضرایب وابسته به زمان مؤلفه‌های درون فاز و خارج فاز گریٹینگ متحرک هستند.

^{۱۹}- Kramer's doublets



شکل (۴): سطوح انرژی یاقوت به صورت یک سیستم دوسطحی تخمین شده است.



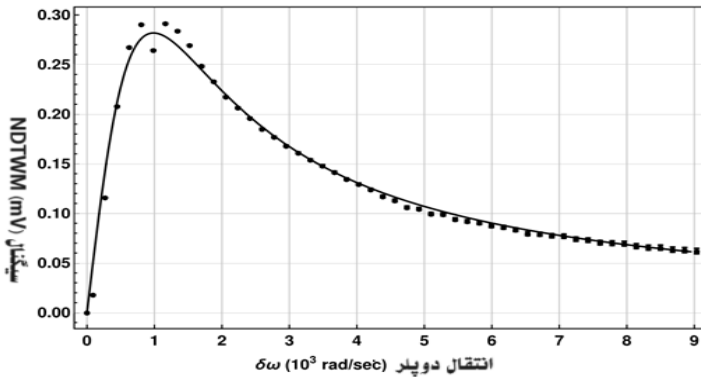
شکل (۵): سیگنال NDTWM وابسته به زمان برای یاقوت تیره برای راندن PZT با موج سینوسایدی در 74Hz

(خط خاکستری) مدوله شده است، راندن PZT (خط منقطع) و حل عددی مناسب مدل دینامیکی (خط سیاه) هست. برآزش با استفاده از الگوریتم لونبرگ-مارکوارت انجام شده است و از روش آدامز برای حل معادلات دینامیکی با $\tau = 1.0\text{ ms}$ استفاده شد، همان مقداری که از نتایج مثلث حالت شبه پایدار تعیین می شود.

سیستم یاقوت در یک نمونه با ضخامت 2.25 mm استفاده شده و اندازه گیری ها در درجه حرارت اتاق با استفاده از یک منبع لایزر 532 nm تثبیت و در 20 mW انجام شد. معادلات (۱۰) - (۱۳) برای مدل دوسطحی مجدداً به صورت عددی با تغییر فریکونسی متفاوت هارمونیک حل و داده ها ثبت شد و بازمان استراحت به عنوان متغیر مطابقت داده شد. نتایج در شکل ۵ بازمان استراحت $\tau = 1\text{ ms}$ نشان داده شده است. این میزان استراحت که سریع تر از یاقوت «صورتی» با غلظت پایین تر است، به خوبی با نتایج مدولاسیون موج مثلثی حالت شبه پایدار و تشخیص قفل نشان داده شده در شکل ۶ مقایسه می شود.

بررسی پاسخ هر دو سیستم برای یک جابجایی فریکونسی متغیر هماهنگ، کیفیت مشابه را نشان می دهد که در هر دو مورد، قله ثانویه با انتقال جابجایی فریکونسی از یک مقدار زیاد به یک مقدار پایین تر، همیشه از نظر دامنه کمتر از قله اول است. این را می توان از تعامل گریتهینگ های درون فاز (A) و خارج فاز (B) فهمید. همان طور که فریکونسی از صفر به سمت مقدار $\frac{1}{\tau}$ حرکت می کند، B در حال افزایش و A در حال فروپاشی

است. وقتی فریکونسی از یک مقدار بالا به یک مقدار کمتر حرکت می‌کند (قله دوم)، هر دو A و B در حال افزایش هستند. تعامل درونی زمانی دو مؤلفه گریتینگ تناظر پاسخ آدیاباتیکی را می‌شکند و قله دوم سرکوب می‌شود. انتظار می‌رود وقتی که جمعیت از گریتینگ درون فاز که در حال کاهش است به گریتینگ خارج از فاز که در حد پاسخ حالت پایدار در حال افزایش است، منتقل شود.



شکل (۶): سیگنال NDTWM برای یاقوت تیره برای موج مثلی مدوله‌شده، PZT را در 74Hz می‌راند. برازش حالت پایدار نظری بر اساس $\tau = 1.0 \text{ ms}$ است.

۵. نتیجه‌گیری

ما نسخه دینامیکی اختلاط دو موج غیرخطی را در سیستم‌های حالت جامد و کلوئیدی مطالعه کردیم که در آن جابجایی فریکونسی بین دو اشعه مبادله کننده انرژی به‌طور هماهنگ متفاوت است. در هر دو سیستم، نتایج حل‌های عددی به‌خوبی با داده‌های تجربی مقایسه شد. عدم تناظر اشکال موج تبادل انرژی در هر دو سیستم موجود دریافت شد و این نتیجه تعامل دو مؤلفه گریتینگ است که افزایش فریکونسی در قسمت‌های از سایکل در مقابل کاهش فریکونسی متفاوت است.

Reference

- Pochi Yeh, Two-wave mixing in nonlinear media, *IEEE J. Quant. Electron.* 25 (3) (1989) 484–519.
- Ian McMichael, Pochi Yeh, Paul Beckwith, Nondegenerate two-wave mixing in ruby, *Opt. Lett.* 13 (6) (1988) 500–502.
- J.P. Herriau, J.P. Huignard, A.G. Apostolidis, S. Mallick, Polarization properties in two wave mixing with moving grating in photorefractive BSO crystals. Application to dynamic interferometry, *Opt. Commun.* 56 (3) (1985) 141–144.
- R. Soulard, A. Brignon, J.P. Huignard, R. Moncorgé, Non-degenerate near-resonant two-wave mixing in diode pumped Nd³⁺ and Yb³⁺ doped crystals in the presence of athermal refractive index grating, *J. Opt. Soc. Amer. B* 27 (11) (2010) 2203–2210.
- C.L. Adler, N.M. Lawandy, Temperature and spectral dependence of the nonlinear index of ruby via nondegenerate two-wave mixing, *Opt. Commun.* 81 (1) (1991) 33–37.
- J.C. Penaforte, E.A. Gouveia, S.C. Zilio, Nondegenerate two-wave mixing in GdAlO₃:Cr³⁺, *Opt. Lett.* 16 (7) (1991) 452–454.
- A.E.T. Chiou, Pochi Yeh, Beam cleanup using photorefractive two-wave mixing, *Opt. Lett.* 10 (12) (1985) 621–623.
- Satchi Kumari, Alike Khare, Reema Gupta, Vinay Gupta, Pump-probe studies in ruby/gold thin film, in: 13th International Conference on Fiber Optics and Photonics, Optical Society of America, 2016, p. W4C.5.
- Salvador Blaya, Alejandro González, Pablo Acebal, Luis Carretero, Spatio-temporal study of non-degenerate two-wave mixing in bacteriorhodopsin films, *Opt. Express* 24 (22) (2016) 25565–25581.
- V.R. Lyakhovetsky, V.I. Volkov, A.A. Borshch, M.S. Brodyn, M.I. Strashnikova, V. Ya. Reznichenko, A.S. Kutsenko, S.M. Maloletov, S. Ya. Kuchmy, F. Kajzar, New optical nonlinear material based upon PVA with PbS quantum dots, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* 426 (1) (2005) 205–217.
- Hirofumi Fujiwara, Koji Shio, Shigeki Miyana, Power transfer by nearly degenerate two-wave mixing in a saturable dye-doped film, *J. Opt. Soc. Amer. B* 8 (8) (1991) 1740–1746.
- D. Grandclément, G. Grynberg, M. Pinard, Observation of continuous-wave selfoscillation due to pressure-induced two-wave mixing in sodium, *Phys. Rev. Lett.* 59 (1987) 40–43.
- Wei Lee, Chien-Chih Lee, Two-wave mixing in a nematic liquid-crystal film sandwiched between photoconducting polymeric layers, *Nanotechnology* 17 (1) (2006) 157.
- Albert S. Reyna, Cid B. De Araujo, Guiding and confinement of light induced by optical vortex solitons in a cubicquintic medium, *Opt. Lett.* 41 (1) (2016) 191–194.
- Weining Man, Shima Fardad, Ze Zhang, Jai Prakash, Michael Lau, Peng Zhang, Matthias Heinrich, Demetrios N. Christodoulides, Zhigang Chen, Optical nonlinearities and enhanced light transmission in soft-matter systems with tunable polarizabilities, *Phys. Rev. Lett.* 111 (21) (2013) 218302.
- Trevor S. Kelly, Yu-Xuan Ren, Akbar Samadi, Anna Bezryadina, Demetrios Christodoulides, Zhigang Chen, Guiding and nonlinear coupling of light in plasmonic nanosuspensions, *Opt. Lett.* 41 (16) (2016) 3817–3820.
- Shima Fardad, Matthew S. Mills, Peng Zhang, Weining Man, Zhigang Chen, D.N. Christodoulides, Interactions between self-channeled optical beams in soft-matter systems with artificial nonlinearities, *Opt. Lett.* 38 (18) (2013) 3585–3587.

- Matthias Danckwerts, Lucas Novotny, Optical frequency mixing at coupled gold nanoparticles, *Phys. Rev. Lett.* 98 (2007) 026104.
- R. McGraw, D. Rogovin, Response of an artificial Kerr medium to moving electromagnetic gratings, *Phys. Rev. A* 35 (1987) 1181–1191.
- E Yu Ageev, Rudol'f V. Litvinov, N.D. Khat'kov, L.V. Zagrebin, S.S. Shestov, Degenerate two-wave mixing via a dynamic grating in Fe₃O₄ nanoparticle suspensions, *Quantum Electron.* 39 (5) (2009) 435.
- C.L. Adler, N.M. Lawandy, Viscosity of picoliter volumes measured by nondegenerate two-wave mixing, *Opt. Commun.* 81 (1) (1991) 75–79.
- C.L. Adler, N.M. Lawandy, Measurement of the diffusion coefficient of strongly interacting colloidal suspensions by nondegenerate two-wave mixing, *Phys. Rev. A* 43 (1991) 4302–4309.
- S. Morales-Bonilla, C. Torres-Torres, M. Trejo-Valdez, D. Torres-Torres, G. Urriolagoitia-Caldern, Mechano-optical transmittance and third order nonlinear optical properties exhibited by Au nanoparticles, *Optik* 126 (2015) 4093–4097.
- P.B. Johnson, R.W. Christy, Optical constants of the noble metals, *Phys. Rev. B* 6 (1972) 4370.
- J. Blumm, A. Lindemann, Characterization of the thermophysical properties of molten polymers and liquids using the flash technique, *High Temp.-High Press.* 35/36 (2003/2007) 627.
- T.H. Maiman, Optical and microwave-optical experiments in ruby, *Phys. Rev. Lett.* 4 (1960) 564–566.
- T.N.C. Venkatesan, S.L. McCall, Optical bistability and differential gain between 85 and 296 K in a Fabry–Perot containing ruby, *Appl. Phys. Lett.* 30 (6) (1977) 282–284.



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

بررسی شیوع التهاب پستان کلینیکی در گاوهای محلی و صنعتی ولایت بلخ

پوهنمل حسن علی مرادی*، پوهنمل محمدحسین حیدری

و پوهنمل عتیق الله میاخیل

پوهنتون بلخ - پوهنځی علوم و ترنری

تقریظ: پوهاند امان الله مونس

* نویسنده مسئول

چکیده

التهاب پستان یکی از زیان‌بارترین بیماری‌ها در صنعت گاوداری است که سبب کاهش تولید و افت کیفیت شیر می‌گردد. بر علاوه این بیماری گاهی سبب حذف دائمی گاو از صنعت گاوداری می‌شود. التهاب پستان در گاوها به صورت عموم به دو شکل کلینیکی و تحت کلینیکی رخ می‌دهد که در شکل کلینیکی آن علائم در پستان و شیر ظاهر شده و توسط فارمدار و داکتر و ترنر قابل تشخیص است. در تشخیص شکل تحت کلینیکی التهاب پستان از روش‌های لابراتواری باید استفاده شود. هدف از این مطالعه بررسی میزان شیوع التهاب پستان کلینیکی در گاوهای محلی و صنعتی ولایت بلخ بوده که به تعداد ۱۳ قریه در ولسوالی‌های بلخ و چهاربولک ولایت بلخ و ۵ فارم در اطراف شهر مزار شریف مورد مطالعه قرار گرفته که نتایج آن نشان داد که التهاب پستان کلینیکی در گاوداری‌های محلی ۱۷٫۸٪ و در گاوهای صنعتی ۷٫۶٪ است. همچنان مشخص شد که به صورت عموم گاوها در مرحله اول و آخر شیردهی نسبت به مرحله دوم شیردهی بیشتر دچار التهاب پستان کلینیکی می‌شوند؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که پرورش گاو در شکل صنعتی مدیریت بهتر شده و شیوع التهاب پستان کلینیکی در آن به مراتب کم خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: التهاب پستان، کلینیکی، گاو، ولایت بلخ، محلی، صنعتی

مقدمه

التهاب پستان، التهاب غده وات پستان است که باعث کاهش تولید شیر و افت کیفیت آن می‌شود. علاوه بر این، ثابت شده است که التهاب پستان یکی از دلایل اصلی کاهش در میزان تولیدمثل گاوها است، نظر به آسیب وارده، میزان و کیفیت شیر تولیدشده توسط گاوهای مبتلا، به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. التهاب غده پستانی در گاوها می‌تواند در مراحل مختلف ظاهر شوند. اکثر اوقات، در اولین مرحله شیردوشی رخ می‌دهد درحالی‌که تولید شیر باکیفیت و با حداکثر مقدار از اهداف همه تولیدکنندگان شیر و فرآورده‌های آن است، اما التهاب پستان می‌تواند باعث کاهش دوام‌دار در تولید شیر و افت کیفیت آن شود که در نتیجه منجر به خسارات اقتصادی خواهد شد که این خسارات شامل هزینه‌های پیشگیری، تشخیص، تداوی و کاهش تولید و کیفیت شیر هست که در طی بیماری التهاب پستان بر مال‌دار تحمیل می‌گردد. عوامل متعددی در به وجود آمدن التهاب پستان دخالت دارند و می‌توان عوامل زمینه‌ساز از قبیل آب‌وهوا، گونه‌های حیوانی، شرایط نگهداری دام که زمینه‌سازند و عوامل اصلی ایجادکننده مانند انواع میکرواورگانیزم‌ها را نام برد (جمالی^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). التهاب پستان یک بیماری پیچیده و پرهزینه در گاوهای شیری هست که به شکل کلینیکی و تحت کلینیکی توسط عوامل مختلف از جمله باکتری‌ها به وجود می‌آید (میمون^۲ و همکاران، ۲۰۱۲؛ اشرف و همکاران، ۲۰۱۸). در التهاب پستان کلینیکی علائم و شواهدی وجود دارد که شامل تغییرات در شیر (افزایش لوکوسیت‌ها، تغییر رنگ و پیدایش لخته‌ها) و پستان (پندگی، گرمی، وجود درد و سخت شدن) هست و التهاب پستان کلینیکی (CM)^۳ یک مشکل همیشگی در بسیاری از فارم‌های گاوداری در سراسر جهان است که علاوه بر کاهش آسایش گاو و افزایش هزینه‌های و ترنری، دوره‌های CM با کاهش قابل توجه تولید شیر همراه است (سالکی و مرادی، ۱۳۹۱؛ هرتل^۴ و همکاران، ۲۰۱۴).

در صورت مصرف شیر و یا فرآورده‌های غیرپاستوریزه آن، خطر ابتلا به انواع عفونت‌ها در انسان وجود دارد. مصرف چنین محصولات می‌تواند منشأ مجموعه‌ای از عفونت‌های شدید مرتبط با عوامل بیماری‌زا مانند /شریشیا کلی تولیدکننده توکسین شیگا^۵ STEC O157:H7 یا سایر عوامل بیماری‌زای باکتریایی روده‌ای و خارج روده‌ای باشد (کازک^۶ و همکاران، ۲۰۰۷) التهاب پستان کلینیکی ممکن است به دلیل وجود طیف گسترده‌ای از ارگانیزم‌ها باشد و ممکن است چندین بار در یک دوره شیردهی رخ دهد و همچنین تفاوت‌های زیادی بین عوامل بیماری‌زای اصلی التهاب پستان در پاتوبیولوژی پاسخ التهابی پس از عفونت داخلی پستان (IMI)^۷ وجود دارد (هرتل و همکاران، ۲۰۱۴).

بعد از باکتری‌های /استافیلوکوکوس/ اورئوس و /استریتوکوکوس آگلانتیه، کلیه فرم‌ها به‌عنوان عامل شایع التهاب پستان گزارش شده است. /شریشیا کلی با تنوع ژنتیکی بالا یکی از شایع‌ترین پاتوژن‌های فرصت‌طلب

¹ Jamali

² Memon

³ Clinical mastitis

⁴ Hertl

⁵ Shiga toxin-producing *Escherichia coli* Serotype O157:H7

⁶ Čížek

⁷ Intramammary infection

محیطی در شیوع التهاب پستان کلینیکی گاو شناخته شده که شدت تخریب پستان بستگی به وضعیت و خصوصیات میزبان دارد (محمدصادق و همکاران، ۱۳۹۱؛ اشرف و همکاران، ۲۰۱۸). کلی فرم‌ها از جمله باکتری‌های هستند که سبب التهاب پستان با شدت متفاوت می‌شوند (میمون و همکاران، ۲۰۱۲). از جمع کلی فرم‌ها/شریشیا کلی یکی از مهم‌ترین عوامل ایجادکننده التهاب پستان کلینیکی در گاو است، هرچند این باکتری از نمونه‌های شیر سایر حیوانات نیز جدا شده است و طبعاً با توجه به اینکه شیر یکی از پرمصرف‌ترین محصولات دامی برای انسان است، چنین عفونت‌هایی می‌توانند خسارات اقتصادی فراوانی را بر صنعت گاو‌داری تحمیل کند (تقدیری، ۱۳۹۸، موشی^۸ و همکاران، ۱۹۹۸؛ تاوفیک^۹ و همکاران، ۲۰۱۱). نکته قابل توجه این است که در باکتری‌ها ی گرم منفی بعد از لیز باکتری توسط سیستم دفاعی بدن دام و یا به کمک آنتی‌بیوتیک‌ها، LPS^{۱۰} دیواره سلولی آن‌ها آزاد شده و اثر سوء خود را بر بدن دام می‌گذارد و این مسئله در مورد کلی فرم‌ها که از جزء باکتری‌های گرم منفی اند و باعث ۴۰٪ از تمام موارد التهاب پستان کلینیکی می‌گردند اهمیت دارد (شوکن^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۲). بآنکه این نوع عفونت‌ها کوتاه هستند اما زمانی که التهاب پستان کلینیکی به وجود می‌آید خسارات بزرگی را بجا می‌گذارد (تقدیری، ۱۳۹۸)؛ و این مطالعه باهدف بررسی التهاب پستان کلینیکی در گاوهای محلی و صنعتی ولایت بلخ صورت گرفت.

روش کار

در این مطالعه ۱۳ قریه در ولسوالی‌های بلخ و چهار بولک و به تعداد ۵ فارم گاو‌داری در اطراف شهر مزار شریف انتخاب و در سه مرحله، گاوهای شیری آن از لحاظ التهاب پستان کلینیکی بررسی گردید. مجموعاً در ۱۳ قریه از ولسوالی‌های متذکره به تعداد ۵۰۵ رأس و در پنج فارم صنعتی به تعداد ۱۰۶ رأس گاو شیری پرورش داده می‌شد. گاوهای مورد مطالعه بر اساس سن‌شان به سه گروه G1 از ۳-۶ سال، G2 بالاتر از ۶ تا ۱۰ سال و G3 بیشتر از ۱۰ سال و همچنان به اساس مرحله شیردهی نیز به سه گروه L1 مرحله اول، L2 مرحله دوم و L3 مرحله آخر شیردهی گروپ بندی شدند.

بررسی التهاب پستان شامل مشاهده عینی پستان و لایخ، لمس پستان، دوشش ۱۵۰ میلی‌لیتر شیر از هر لایخ در ظروف جداگانه، مشاهده حالت فیزیکی شیر، جوش دادن آن و چشیدن طعم شیر بود. در صورت موجودیت پندگی، زخم‌های چیرکی، دانه‌های چیرکی، سرخی و بلند بودن درجه حرارت در لایخ و پستان و همچنان تغییر رنگ، موجودیت خون، تغییر طعم و لختگی در شیر مثبت ارزیابی شدند.

نتایج

نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که در بین گاوهای صنعتی از ۱۰۶ رأس گاو در ۹ ماه سال ۱۴۰۱ به تعداد ۸ (۷/۶٪) رأس آن دچار التهاب پستان کلینیکی شدند که در جدول (۱)

⁸ Moshi

⁹ Taufik

¹⁰ Lipopolysaccharide

¹¹ Schukken

جزئیات آن آورده شده است و همچنان از ۵۰۵ رأس گاو محلی به تعداد ۹۰ (۱۷/۸٪) رأس آن مبتلابه التهاب پستان کلینیکی شدند که در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول (۱): نتایج التهاب پستان، کلینیکی در گاوهای محلی ولسوالی بلخ و چهار بولک

مرحله شیردهی			گروپ سنی			گاوهای بیمار	تعداد گاو	تعداد گاو بیمار
L3	L2	L1	G3	G2	G1			
4	1	3	2	1	5	8	38	1
5	2	2	4	1	4	9	45	2
4	0	3	4	0	3	7	44	3
3	2	3	2	1	5	8	40	4
5	1	3	1	2	6	9	55	5
3	0	5	2	3	3	8	33	6
2	0	3	1	1	3	5	32	7
4	1	2	2	1	4	7	36	8
3	4	1	3	3	2	8	43	9
2	1	3	2	0	4	6	38	10
3	0	1	1	1	2	4	26	11
3	1	2	2	0	4	6	43	12
3	0	2	1	1	3	5	32	13
44	13	33	27	15	48	90	505	مجموعه

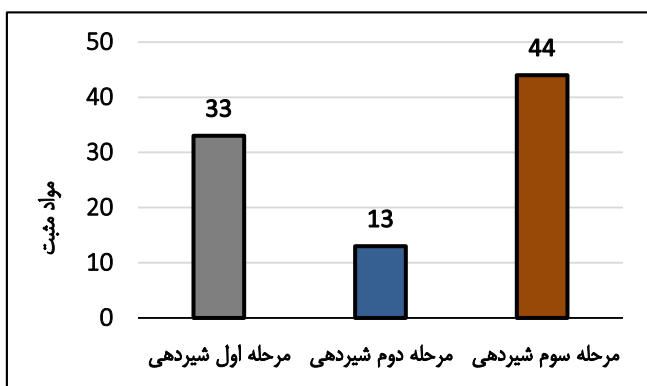
* ۱- ده قاضی، ۲- کشکک، ۳- هیواد، ۴- رباط، ۵- بوکه، ۶- افه ملک، ۷- علم خیل، ۸- سبزی کار، ۹- افروشان، ۱۰- شیخ تاشتی مور، ۱۱- درغن، ۱۲- سلمان خیل، ۱۳- اسپنکی. G1 از ۳-۶ سال، G2 بالاتر از ۶ تا ۱۰ سال و G3 بیشتر از ۱۰ سال. L1 مرحله اول، L2 مرحله دوم و L3 مرحله آخر شیردهی.

طوری که مشاهده می شود گاوهای محلی بیشتر نسبت به گاوهای صنعتی آلودگی نشان دادند ولی بیشترین آلودگی نظر به سن و مرحله شیردهی در هردو شکل نگهداری نتایج مشابه را نشان دادند و در چارتهای (۱-۲ و ۳) نتایج آن قابل مشاهده است.

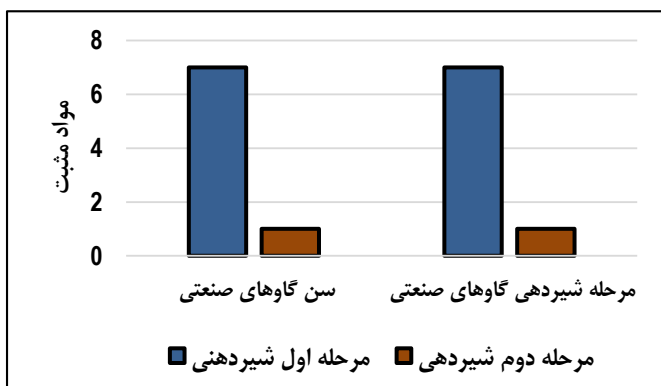
جدول (۲): نتایج التهاب پستان کلینیکی در گاوهای صنعتی مزار شریف

فارمها	تعداد گاو	تعداد گاو مریض	گروپ سنی (G)	مرحله شیردهی (L)
فارم ۱	40	2	1 و 2	1
فارم 2	29	1	1	1
فارم 3	17	3	1	1
فارم 4	10	1	1	2
فارم 5	10	1	1	1
مجموعه	106	8		

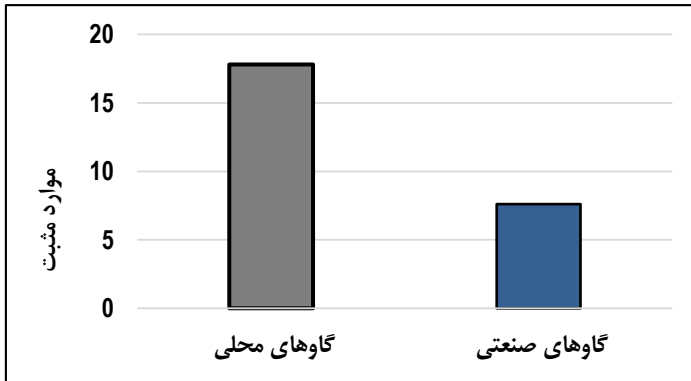
G1 از ۳-۶ سال، G2 بالاتر از ۶ تا ۱۰ سال. L1 مرحله اول، L2 مرحله دوم شیردهی.



شکل (۱): فیصدی موارد مثبت در گاوهای محلی و صنعتی



شکل (۲): موارد مثبت نظر به مرحله شیردهی در گاوهای محلی



شکل (۳): تفاوت موارد مثبت در مرحله شیردهی و سن گاوهای صنعتی در هشت گاو

مناقشه

خسارات ناشی از التهاب پستان بسیار مهم پنداشته شده که در کوتاه‌مدت، کاهش تولید شیر و هزینه تداوی بیماری و در درازمدت، سبب حذف زود هنگام گاو از فارم می‌شود (زکی زاده و همکاران، ۱۳۹۸). این خسارات شامل کاهش تولید شیر، غیرقابل استفاده شدن شیر، هزینه درمان دام و در درازمدت مقاومت دارویی ناشی از مصرف دارو و زمینه‌سازی بعضی از بیماری‌های دیگر از جمله بیماری‌های تولیدمثلی در دام است. التهاب پستان کلینیکی نیز می‌تواند سبب پرولاپس رحم بعد از زایمان، جفت ماندگی، سقط، از بین رفتن جسم زرد، کاهش یا عدم تخمک‌گذاری، مرگ رویان (و کاهش بروز علائم بقه طلبی) شود و به تعقیب آن باعث حذف حیوان از فارم می‌شود (شمس و همکاران، ۱۳۹۰). بر اساس یک مطالعه در سال ۲۰۱۴ با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شده توسط ۱۳۵ دهقان در ولایت تهران ایران به همراه ۲۵ نفر از اعضای کادر علمی و فارغ‌التحصیلان DVSc^{۱۲} از بوهنجی و ترنری پوهنتون تهران، خسارات ناشی از التهاب پستان را به شرح ذیل بیان داشته‌اند. اوسط هزینه دور ریختن شیر ناشی از التهاب پستان را ۱۰۹ دالر، هزینه کاهش شیر به صورت فرضی پنج ماه بعد از بهبودی ۲۲۴/۶۶ دالر، هزینه درمان فرضی ۷ روزه ۳۳/۳۷ دالر، هزینه معاینه گاو توسط و ترنر ۲۷/۲۸ دالر، مزد کارگر برای تداوی ۵/۹۶ دالر و در نهایت هزینه کاهش مصرف غذا که به صورت خسارت غیرمستقیم به دهقان می‌رسد را ۱۲/۲۴ دالر محاسبه کردند که در نتیجه به طور متوسط در یک دوره شیردهی خسارات مالی التهاب پستان یک گاو برای دهقان ۴۹۱/۸۶ دالر بود که مهم‌ترین اجزای این ضرر به ترتیب، کاهش شیر (۶۲/۱۸٪)، از دست دادن شیر در ۷ روز پس از بیماری (۲۴/۰۹٪) و تداوی ناشی از مصرف دوا (۷/۷۷٪) را تشکیل می‌داد (شریفی^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۴). انتظار می‌رود که کاهش تولید شیر بین عوامل بیماری‌زا متفاوت باشد. در یک مطالعه در بریتانیا، گاوهای التهاب پستانی که هیچ میکرواورگانیزمی از آن‌ها جدا نشده بود، نسبت به گاوهای غیر التهاب پستانی، شیر بیشتری داشتند، در حالی که گاوهای مبتلا به *استرپتوکوکوس آگالاکتیه*،

^{۱۲} Doctor of Veterinary Science

^{۱۳} Sharifi

استرپتوکوکوس دیس/آگالاکتیه، استرپتوکوک یوبریس^{۱۴} یا عفونت‌های استافیلوکوکی به‌طور قابل توجهی عملکرد کمتری داشتند (هرتل و همکاران، ۲۰۱۴).

میزان باکتری‌های جدا شده از شیر التهاب پستانی متفاوت است. به‌طور مثال شکوهی و همکاران در سال ۱۳۹۶ تحقیقی را انجام دادند که از ۱۰۰ نمونه شیر التهاب پستان تحت کلینیکی، ۶۶ درصد آن حاوی میکرواورگانیزم بودند که ۱۲/۵۴٪ جدایه‌ها کورینه باکتری، ۷/۹۲٪ آن استافیلوکوکوس اورئوس، ۴/۶۲٪ استرپتوکوکوس آگالاکتیه، ۴/۶۲٪ استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس، ۳/۳٪ استافیلوکوکوس اپیدرمیس، ۲/۶۴٪ باسیلوس، ۱/۹۸٪ استرپتومایسس و سایر میکرواورگانیزم‌ها و قارچ‌ها بودند (شکوهی و همکاران، ۱۳۹۶). همچنین در یک تحقیق دیگر در مجموع ۱۰۶ فارم لبنیات در ۱۰ ولایت کانادا به مدت یک سال مورد مطالعه قرار گرفت که ۳۱۴۹ مورد التهاب پستان کلینیکی ثبت شد. در این مطالعه، استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کلی، استرپتوکوکوس یوبریس و استافیلوکوک‌های کوکولاز منفی را به‌عنوان عوامل بیماری‌زای التهاب پستان جدا کردند اما/اشریشیا کلی عامل بیشترین میزان بروز التهاب پستان کلینیکی (۱۵ IRCM) بود. استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس یوبریس و استرپتوکوکوس دیس/آگالاکتیه کمترین میزان را در ولایات غربی داشتند. اوسط IRCM در فارم‌های لبنی کانادایی، ۲۳ مورد در هر ۱۰۰ گاو در یک سال بود. هرچند که بین فارم‌ها تفاوت بسیار وجود داشت. استافیلوکوکوس اورئوس و استرپتوکوکوس یوبریس در طول‌ه‌های سرپوشیده و بسته عامل بیشترین IRCM بودند، در حالی که اشریشیا کلی در اصطبل‌های سرباز و آزاد بیشترین عامل IRCM بودند؛ بنابراین برنامه‌های پیشگیری و کنترل التهاب پستان باید بر اساس منطقه و شرایط نگهداری گاوها متفاوت باشد (ریکرینک^{۱۶} و همکاران، ۲۰۰۸). بروز التهاب پستان در فصول مختلف سال ممکن است متفاوت باشد و معمولاً در فصل تابستان بیشتر از سایر فصول سال است. در یک تحقیق در ولایت البرز ایران که ۲۴۰۰ رأس گاو را تحت پوشش داشت، التهاب پستان کلینیکی حاد و تحت حاد در فصل بهار سال ۱۳۸۷ در این گاوها ۱۷/۹٪، تابستان ۴۲/۱٪، خزان ۲۷/۳٪ و در زمستان ۱۲/۷٪ بود و در سال بعد آن (۱۳۸۸) به ترتیب ۳۰/۷٪، ۲۶/۳٪، ۲۱/۳٪ و ۲۱/۷٪ بوده است (شمس و همکاران، ۱۳۹۰)؛ و با مطالعه حاضر همخوانی نداشته و ممکن یکی از دلایل استفاده دوام‌دار آنتی‌بیوتیک در گاوداری‌های مزار شریف باشد و این امر می‌تواند التهاب پستان گاوها را به شکل تحت کلینیکی حفظ کند. در مطالعه راجالا^{۱۷} و گرون^{۱۸} در سال ۱۹۹۸ در فنلند میزان شیوع التهاب پستان کلینیکی حاد را ۱۷٪ گزارش شد که با مطالعه حاضر در گاوهای محلی همخوانی دارد (راجالا و گرون، ۱۹۹۸).

¹⁴ *Streptococcus uberis*

¹⁵ incidence rate of clinical mastitis

¹⁶ Riekerink

⁴ Rajala

⁵ Grohn

نتیجه گیری

از این مطالعه ثابت می شود اینکه شیوع التهاب پستان کلینیکی در گاوهای محلی (۱۷/۸٪) به مراتب بیشتر از گاوهای صنعتی (۷/۶٪) است و همچنان مشخص شد که در گاوهای محلی در شکل گیری بیماری مرحله شیردهی می تواند نقش مهمی داشته باشد به دلیل اینکه گاوهای که در مرحله سوم شیردهی بودند ۴۴ مورد در حالی در مرحله دوم شیردهی ۱۳ مورد مثبت بود که یک تفاوت بسیار زیادی را نشان می دهد اما در گاوهای صنعتی این تفاوتی دیده نشد. با توجه به نتایج فوق گفته می توانیم که ممکن التهاب پستان تحت کلینیکی در گاوهای صنعتی بیشتر از گاوهای محلی باشد. در هردو حالت التهاب پستان در گاوها می تواند در تولید شیر گاوها و همچنان صحت عامه اثرات منفی زیادی داشته باشد.

پیشنهادهای

- ۱- زمینه سازی برای تحقیقات بیشتر در مورد التهاب پستان کلینیکی و تحت کلینیکی
- ۲- بررسی بیشتر التهاب پستان کلینیکی در ولایات مختلف.
- ۳- بررسی التهاب پستان تحت کلینیکی در ولایت مختلف کشور.
- ۴- آگاهی دهی برای مالداران در مورد حفظ الصحه شیردوشی و پیشگیری التهاب پستان.

مأخذ

تقدیری، محمدرضا. گیتی، کریم، صافی، شهاب الدین، رحیمی فروشانی، عباس و مطلبی، عباسعلی (۱۳۹۸)، **بررسی آلودگی بار میکروبی کل، کلی فرم، اشریشیا کلی، استافیلوکوکوس اورئوس، کپک و مخمر و غلظت آمیلوئید A** در نمونه های شیر مخزن دام داری های استان تهران، مجله میکروب شناسی مواد غذایی. زکی زاده، سونیا، صارمی، بهنام، رشید، حسین، نجفی، مهناز و ساورسفلی، سیم. (۱۳۹۸)، عوامل مؤثر بر التهاب پستان، فراوانی شیوع پاتوژن ها و برآورد پارامترهای ژنتیکی، **نشریه پژوهش های علوم دامی ایران**، جلد ۱۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸.

سالکی، خلیل و مرادی، حسین. (۱۳۹۱)، بررسی عوامل باکتریایی التهاب پستان گاو در گاوداری های شهرستان ایلام، **مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام**. دوره بیستم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۱. شمس، محمد، فرهودی مقدم، مهران، ناصری، داوود، بابایی، غلامرضا، عطایی عطارلویی، اورنگ و پورعلی، امیر. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر التهاب پستان کلینیکی بر عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری هلشتاین، **مجله پژوهش های کلینیکی دامپزشکی**، سال دوم، شماره دوم، ۱۰۴-۱۱۵.

محمدصادق، مجید، عسکری، مهدی، گرجی دوز، مرتضی، دانشور، مصطفی و کوچک زاده، علیرضا. (۱۳۹۱). مطالعه التهاب پستان کلینیکی کلی فرمی گاوهای شیری هولشتاین در اطراف شهرستان گرمسار، **نشریه میکروبیولوژی دامپزشکی**. دوره هشتم، شماره دوم پیاپی ۲۵.

Ashraf, A., Imran, M., & Yung-Fu, C. (2018). Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolates from mastitic milk and its possible relationship with resistance and virulence genes. *Pakistan Journal of Zoology*, 50(4).

- Čížek, A., Dolejšká, M., Novotná, R., Haas, D., & Vyskočil, M. (2008). Survey of Shiga toxinogenic *Escherichia coli* O157 and drug-resistant coliform bacteria from in-line milk filters on dairy farms in the Czech Republic. *Journal of applied microbiology*, 104(3), 852-860.
- Hertl, J. A., Schukken, Y. H., Welcome, F. L., Tauer, L. W., & Gröhn, Y. T. (2014). Pathogen-specific effects on milk yield in repeated clinical mastitis episodes in Holstein dairy cows. *Journal of dairy science*, 97(3), 1465-1480.
- Jamali, H., Krylova, K., & Aïder, M. (2018). Identification and frequency of the associated genes with virulence and antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolated from cow's milk presenting mastitis pathology. *Animal Science Journal*, 89(12), 1701-1706.
- Memon, J., Kashif, J., Yaqoob, M., Liping, W., Yang, Y., & Hongjie, F. (2012). Molecular characterization and antimicrobial sensitivity of pathogens from sub-clinical and clinical mastitis in Eastern China. *Prevalence*, 33(2), 170-174.
- Moshi, NG, Kifaro, GC and Minga, U. M. (1998). Prevalence of mastitis in dairy goats on some selected farms in Morogoro and Arusha, Tanzania. *Tanzania Journal of Agricultural Sciences*, 1(2), 173-180.
- Rajala, P. J., & Grohn, Y. T. (1998). Disease occurrence and risk factor analysis in Finnish Ayrshire cows. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 39(1), 1-13.
- Riekerink, R. O., Barkema, H. W., Kelton, D. F., & Scholl, D. T. (2008). Incidence rate of clinical mastitis on Canadian dairy farms. *Journal of dairy science*, 91(4), 1366-1377.
- Schukken, Y., Chuff, M., Moroni, P., Gurjar, A., Santisteban, C., Welcome, F., & Zadoks, R. (2012). The “other” gram-negative bacteria in mastitis: *Klebsiella*, *Serratia*, and more. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 28(2), 239-256.
- Sharifi, H., Adeli Sardooei, M., Bodagh Abadi, M., & Babaei, H. (2014). Economic impact of mastitis in dairy cows: Case study of Tehran Province, Iran. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 9(2), 39-44.
- Taufik, E., Hildebrandt, G., Kleer, J. N., Wirjantoro, T. I., Kreausukon, K., Zessin, K. H.,... & Pasaribu, F. H. (2011). Microbiological quality of raw goat milk in Bogor, Indonesia. *Media Peternakan*, 34(2), 105-105.



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

مطالعه خواص فیزیکی گرافن و ساختار آن

پوهنیار محمد عارف عاصم

تقریظ: پوهندوی سورگل کشمیری

پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت فزیک

چکیده

گرافن به دلیل ویژگی‌های خاص خود کاربردهای فراوان در الکترونیک و اپتوالکترونیک نانومقیاس پیدا کرده و توجه زیادی از محققین را به خود جلب کرده است، در این تحقیق به منظور شناسایی برخی از خواص مهم آن از مقالات جدید استفاده صورت گرفته و معلومات به صورت منسجم با تسلسل منطقی ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که مدوله کردن الکتروستاتیکی کانال گرافن اثر ساحه دوعبدی امیدبخشی را برای کاربردهای آنالوگ و رادیو فرکانس‌ها ایجاد می‌کند. این دستگاه‌ها به طور ایده‌آل در محدوده اشباع عمل می‌کنند. همچنان نشان داده شده است که جریان با افزایش ساحه چشمه - غیر ادیاباتیکی به اشباع می‌رسد، درحالی که پراکندگی ارتجاعی تحرک ساحه پایین را تعیین می‌کند، سرعت اشباع به پراکندگی غیر ارتجاعی توسط فونون‌های قطبی سطحی بسترهای قطبی یا فونون‌های اپتیکی گرافن ذاتی مربوط می‌شود. خواص منحصر به فرد گرافن در کنار دیگر ویژگی‌ها، دارای کاربردهای زیاد در زمینه تکنالوژی توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است. با این ماده و با ترکیب دی‌الکتريک‌های قطبی، یک نوار گاف قابل تنظیم با پاسخ جریان نوری بالا می‌توان به دست آورد.

کلیدواژه‌ها: گرافیت، گرافن، آلوتروپ، کاربن

مقدمه

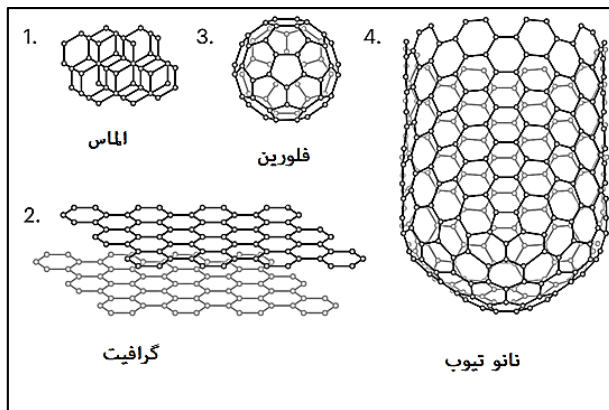
کاربن یکی از پرمیاهوترین عنصر در جدول تناوبی، و چهارمین عنصر فراوان روی کره زمین است که نقش مهم و یگانه‌ای را در طبیعت بازی می‌کند. شکل‌گیری کاربن در ستاره‌ها نتیجه یکی شدن سه ذره آلفا هست که ساختارهای هندسی مختلفی را به خود می‌گیرد و تنوع در پیوند ذرات کاربن، از آن مهم‌ترین انواع آلوتروپ^۱ها را می‌سازد. گرافن یکی از آلوتروپ‌های کاربن بوده که به دلیل خواص مهم و کاربردی از قبیل میزان هدایت برقی، مقاومت برقی، مقاومت میخانیکی، هدایت حرارتی و سایر خواص فیزیکی آن در تکنالوژی و نانو تکنالوژی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. با توجه به اهمیت این عنصر همچنان در پاسخ به این سؤال که گرافن چگونه شکل می‌گیرد و روش‌های سنتز آن کدام‌ها اند، تلاش گردیده است تا با استفاده از منابع معتبر علمی معلومات موثق و همه‌جانبه جمع‌آوری گردیده و در قالب این مقاله به نشر برسد. به‌صورت خلاصه می‌توان گفت که توانایی تشکیل یک چارچوب بزرگ پایدار پیوندهای مرتبط با هیبرداسیون‌های^۲ مختلف به کاربن اجازه می‌دهد تا ترکیب‌های بی‌شمار با ابعاد مختلفی را تشکیل دهند. برخی از آلوتروپ‌های کاربن مانند الماس و گرافیت از زمان‌های قدیم شناخته‌شده‌اند، و بعضی دیگر مانند فولرین و نانوله‌های کاربنی از ۲۰ تا ۱۰ سال پیش کشف‌شده‌اند. الماس درخشان و گرافیت سیاه هر دو از کاربن ساخته‌شده‌اند، الماس یک عایق است درحالی‌که گرافیت یک هادی خوب است، این تفاوت ناشی از ساختار شبکه است (فوجیتا، ۲۰۱۳). گرافیت یک ماده‌ای است که از چندلایه ساخته‌شده هرکدام یک شبکه دوبعدی لانه‌نبوری را تشکیل می‌دهند و هر یک از این لایه‌ها گرافن نامیده می‌شود، جالب است که این شکل دوبعدی به‌تازگی به‌دست‌آمده است و به‌سرعت توجه زیادی را به خود جلب کرده است. در گرافن الکترون‌ها از رابطه پاشندگی خطی تبعیت می‌کنند و شبیه ذرات نسبیتی بدون کتله رفتار می‌کنند. این امر به مشاهده خواص الکترونی بسیار عجیب در این ماده دوبعدی منجر می‌شود، گرافن بهترین آلوتروپ قابل‌مطالعه کاربن از لحاظ نظری می‌باشد! گرافن، صفحه‌ای مسطح دوبعدی، متشکل از شش‌گوشه‌هایی با اتم‌های کاربن است. که در شکل (۱) توضیح داده‌شده است (فوجیتا، ۲۰۱۳ و آشوک کومار، ۲۰۱۴).

چنین لایه دوبعدی نه‌تنها پیوسته بلکه یک بلور باکیفیت بالا است، به‌طوری‌که حامل‌های چارج می‌توانند بدون پراکندگی مسافت حدود هزار برابر فاصله بین‌اتمی را بپیمایند. به عبارتی تحریک‌پذیری حامل‌ها بالاست. چنین ساختار بلوری دوبعدی با حذف بُعد سوم به‌دست‌آمده است و شدیداً پایدار می‌باشد. از خصوصیات مهم این دستگاه اثر کوانتومی هال^۳ و مشاهده این اثر در حرارت اتاق است. در گرافن فضای بین ترازهای انرژی متناسب با B/E است که B ساحه مقناطیسی عمود بر سطح گرافن است و E انرژی شبه ذرات دیراک است (بارلاس و پولینی، ۲۰۰۷).

¹ Allotrope

² Hybridization

³ Quantum Hall Effect



شکل (۱): گرافن و دیگر آلوتروپ‌های کربن: (۱) الماس، (۲) گرافیت، (۳) فلورین و (۴) نانوتیوب کربن (Filchakova, 2021)

در حد انرژی کم، فضای بین سویه‌های انرژی بسیار بزرگ شده و مشاهده اثر کوانتومی هال در حرارت اتاق را امکان‌پذیر می‌کند. یکی دیگر از ویژگی‌های منحصربه‌فرد گرافن، طبیعت خاص حامل‌های چارج در آن است. گرافن یک استثنا است که در آن حامل‌های چارج از معادلات ذرات نسبیتی بدون کتله تبعیت می‌کنند هرچند که هیچ مشخصه نسبیتی برای الکترون و حرکت آن در حوالی اتم کربن وجود ندارد (یونگ، ۲۰۱۲). چنین شبه ذراتی را فرمیون‌های دیراک می‌نامند که بدون کتله سکون هستند و شبیه الکترون‌هایی‌اند که کتله سکون خود را از دست داده‌اند. گرافن آلاییده رفتار بس‌ذره‌ای الکترونی جدیدی را به نمایش می‌گذارد که با رفتار یک دستگاه گاز الکترونی دوبعدی متعارف و خواص الکتروپدینامیک کوانتومی متفاوت است. در گاز الکترونی متعارف قدرت تعامل با کاهش کثافت بیش‌تر می‌شود. در حد کثافت کم عدد نرمالایز کننده Z کوچک است. سرعت مؤثر الکترون‌ها کاهش می‌یابد، تراکم‌پذیری چارج از مقدار مثبت به مقدار منفی می‌رود و پذیرفتاری اسپینی شدیداً افزایش می‌یابد. این اثرات مشاهده‌شده در گاز الکترونی دوبعدی متعارف، از نقطه‌نظر تئوری با در نظر داشت گرافن مناسب اثرات کوانتومی به‌دست‌آمده است که در تطابق خوبی با نتایج تجربی است (مک‌دونالد و همکاران، ۲۰۰۷).

پیشینه تحقیق

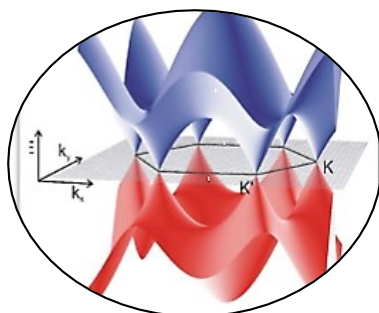
نزدیک به ۸۰ سال قبل دو فیزیک‌دان معروف به نام‌های لاندائو و پایرلز (لاندائو، ۲۰۰۵ و عسکری ۱۳۸۶) نشان دادند که شبکه دوبعدی به لحاظ ترمودینامیکی ناپایدار است و نمی‌تواند وجود داشته باشد. نظریه آن‌ها به این نکته اشاره داشت که سهم افت‌وخیزهای حرارتی در بلور با ابعاد کم، هم‌مرتبه و قابل‌مقایسه با فاصله اتمی ذرات در نقاط شبکه‌ای است. این بحث سپس توسط مرمن توسعه داده شد و توسط مشاهدات تجربی دیگران تأیید گردید (پیرلس، ۱۹۳۵).

مطالعات مربوط به گرافن به دهه ۱۹۶۰ م بازمی‌گردد (اینوارون و زائو، ۲۰۱۱). تحقیقات در اواخر قرن بیستم برای مشاهده خواص برقی عالی لایه‌های نازک گرافیت یک کار مهم در دو جنبه نظری و تجربی بوده است. به‌طور کلی اعتقاد بر این بوده که بر اساس محاسبه نظری و مشاهدات تجربی، مواد دوبعدی بدون پایه

سه‌بعدی وجود ندارد (وون لی، ۲۰۱۲). تلاش‌های گوناگونی برای تولید گرافن از جمله استفاده از همین روش برای رشد نانولوله‌های کاربنی، رسوب بخار کیمیایی بر روی سطوح فلزی (چندلایه گرافن)، یا تجزیه حرارتی سیلیسیم کار باید انجام شده است. با اینکه این رویکردها گرافن یک‌لایه‌ای بی‌عیب ایجاد نکردند، اما مطالعات نشان داد که تحرک پذیری بالا در چندلایه گرافن وجود دارد و رویکرد رسوب بخار کیمیایی، بهینه‌شده و به یک روش اصلی برای تولید گرافن امروزی تبدیل شده است (نوسیلوو، ۲۰۰۴).

ساختار الکترونی گرافن

ساختار گرافن از تقریب ساده نزدیک‌ترین همسایه در روش تنگ‌بست^۴ پیروی می‌کند، گرافن در حجره بسط خود دو اتم دارد که منجر به دوقطه مخروطی مخروطی برای هر منطقه بریلوئن می‌شود همان‌جایی که تقاطع نوار انرژی در k, k' به وجود می‌آید. در نزدیکی این نقاط انرژی الکترون به‌طور خطی به وکتور موج وابسته است. به‌واقع این رفتار از تقارن‌های مسئله ناشی می‌شود و بنابراین رفتار نسبت به پروسه‌های پرش‌های بلند برد غالب‌تر است (فوجیتا و سوزوکی، ۲۰۱۳) شکل (۲).

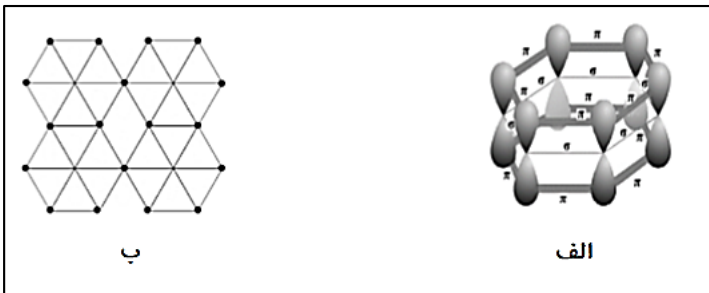


شکل (۲): ساختار نواری گرافن را نشان می‌دهد که نوار هدایت در نقاط k و k' با نوار ظرفیت تلاقی دارد.

گرافن به دلیل ساختار بلوری خود نیز مورد توجه قرار می‌گیرد که در آن پیکربندی الکترون‌ها در اتم کاربن به این صورت است که ۲ الکترون در اوربیتال اول $1s$ قرار می‌گیرند و این مدار کاملاً پر است، اوربیتال دوم $2s$ حاوی یک الکترون می‌باشد، اما در اوربیتال $2p_z$ هیچ الکترونی وجود ندارد. مدار $1s$ انرژی بسیار کمی دارد، اما مدارهای $2s$ و $2p$ از لحاظ انرژی بسیار مشابه هستند. مدارهای $2s, 2p_x, 2p_y, 2p_z$ باهم می‌توانند ۸ الکترون داشته باشند اما در اتم کاربن فقط ۴ الکترون وجود دارند، این چهار الکترون وظیفه پیوند کیمیایی، هدایت و خواص فیزیکی را بر عهده دارند. در لایه گرافن یک‌بعدی در هر یک از سه مدار هیبریدی شده sp^2 به‌علاوه یک الکترون در مدار $2p_z$ وجود دارد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۸). الکترون‌های مجرد که در اوربیتال p_z عمود بر صفحه گرافن و نسبتاً آزاد هستند تا در بالا و پایین صفحه حرکت کنند. اتم‌های کاربن یک شش‌ضلعی را در یک صفحه دوجبه تشکیل می‌دهند. هر اتم کربن در حدود ۱٫۴۲ آنگستروم، از سه همسایه خود فاصله دارد و هر کدام از آن‌ها یک پیوند σ را به اشتراک می‌گذارند. پیوندهای σ حاصل از هم‌پوشانی سر به سر هستند (یانگ و همکاران، ۲۰۱۸ و سلونزسکی، ۱۹۵۸). پیوند چهارم یک پیوند π است که در جهت Z (خارج از صفحه)

^۴ Tight-binding approximation

جهت‌گیری می‌شود. این پیوند گونه‌ای پیوند کووالانسی است که در آن دو حلقه یک اوربیتالی با دو حلقه اوربیتالی دیگر همپوشانی جانبی می‌کنند. این پیوند را از این رو (π) می‌نامند که از اوربیتال‌های p شکل می‌گیرد. این پیوند معمولاً از پیوند σ سست‌تر است، همپوشانی سربه‌سر اوربیتال‌ها به راحتی انجام می‌شود اما همپوشانی جانبی برای آنکه به خوبی همپوشانی سربه‌سر صورت گیرد، نیازمند نزدیک شدن زیاد دو اتم به هم است که دافعه هسته‌ها این اجازه را نمی‌دهند. به همین علت مقدار همپوشانی در حالت جانبی کمتر از حالت سربه‌سر است و به علت همپوشانی کمتر پیوندهای π سست‌تر از پیوندهای σ هستند. می‌توان گفت که تمام پیوندهای یگانه σ هستند و در پیوندهای چندگانه یک پیوند σ و مابقی π هستند و از دیدگاه میخانیک کوانتومی این سستی در نتیجه همپوشانی کمتر دو اوربیتال شرکت‌کننده در پیوند به دلیل آرایش موازی اجزای شان است. الکترون‌های شرکت‌کننده در پیوند را الکترون‌های π می‌گویند. این پیوند توانایی دوران را ندارد؛ زیرا در صورت دوران آرایش موازی اجزای اوربیتال p نابود می‌شود. می‌توان مدار π را در گرافن به عنوان یک جفت بخش‌های متقارن حول محور Z و بر روی هسته متمرکز شده تصور کرد. هر اتم یک پیوند π دارد که سپس باهم جفت می‌شوند و π و π^* را تشکیل می‌دهند که پیوند π پر شده به عنوان نوار ظرفیت شناخته و پیوند π^* خالی بوده که به عنوان نوار هدایت شناخته می‌شود (شکل ۳ الف). این پیوندها مسئول اغلب خواص الکترونیکی خاص گرافن می‌باشند. شبکه شش‌ضلعی گرافن را می‌توان به عنوان دو قسمت از شبکه‌های سه‌گوشه مثلثی در نظر گرفت (شکل ۳ ب). چیز دیگری که خیلی تحقیق روی گرافن را جذاب می‌کند این است که طیف آن خیلی شبیه به طیف دیراک برای فرمیون‌های بدون کتله است. معادله دیراک ذرات کوانتومی نسبیتی با اسپین $1/2$ ، مانند الکترون‌ها را توصیف می‌کند. خصوصیت اساسی طیف دیراک امکان وجود پاد ذرات است که از اصول موضوعه مکانیک کوانتومی و نظریه نسبیت به دست می‌آید. به طور خاص حالات با انرژی‌های مثبت و منفی (الکترون‌ها و پوزیترون‌ها)، به طور مطلوبی به هم مربوط هستند و با مؤلفه‌های مختلف یک تابع حالت اسپینوری توصیف می‌شوند (کوپر و آنجو، ۲۰۱۱).

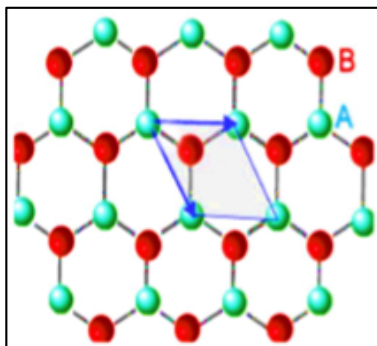


شکل (۳): الف: انواع پیوندها بین ذرات کاربن ب: شبکه شش‌ضلعی گرافن که به صورت دو قسمت از شکل شبکه مثلثی در نظر گرفته شده است.

این خصوصیت اساسی معادله دیراک اغلب به تقارن هم مانند چارج شناخته می‌شوند. برای ذرات دیراک با کتله m ، یک گاف انرژی بین کمینه انرژی الکترون $E_0 = mc^2$ و انرژی به صورت پوزیترون ($-E_0$) وجود دارد. وقتی انرژی الکترون $E \gg E_0$ باشد، انرژی به صورت خطی با وکتور موج $\vec{k}$ وابسته است. برای فرمیون

دیراکی بدون کتله گاف انرژی صفر است و این رابطه پاشندگی خطی $E = v_f \hbar k$ را در هر انرژی برقرار می‌کند (سلونزسکی، ۱۹۵۸).

در این حالت، ارتباط درونی بین اسپین و حرکت ذرات وجود دارد. اسپین فقط می‌تواند در راستای انتشار (برای ذره) یا خلاف آن (برای ضد ذره) جهت‌گیری کند. در عوض، اسپین $1/2$ ذرات دارای کتله می‌توانند در هر جهت دو مؤلفه داشته باشند. حقیقت این است که اینجا با یک موقعیت یکتا روبرو هستیم. انتقال چارج برقی در گرافن شبیه طیف دیراک توصیف می‌شود و نه معادله شرودینگر معمولی غیر نسبیتی که می‌تواند نتیجه‌ای از ساختار بلوری گرافن باشد. چنین مطلبی با گرافن که از دو زیر شبکه هم‌ارز A و B ساخته می‌شود، سازگار است (سیمینوف، ۱۹۸۴). شکل (۴) پرش کوانتوم میخانیکی الکترون‌ها بین دو زیر شبکه را نشان می‌دهد که باعث تشکیل دو نوار شده و تقاطع این دو نزدیک لبه‌های منطقه بریلوئن یک توزیع انرژی مخروطی را تشکیل می‌دهد. شبه ذرات در گرافن، یک رابطه پاشندگی خطی را نشان می‌دهند که اگر این ذرات بدون کتله را به‌طور نسبیتی در نظر بگیریم سرعت فرمی در آن نقش سرعت نور را بازی می‌کند. به خاطر طیف خطی در گرافن، انتظار می‌رود که شبه ذرات رفتار متفاوت نسبت به آنچه در فلزات معمولی و نیمه‌هادی می‌شناسیم، داشته باشند که در این حالت رابطه پاشندگی به‌صورت سهمی تقریب زده می‌شود (سیمینوف، ۱۹۸۴).



شکل (۴): ساختار بلوری گرافن، اتم‌های مربوطه به زیر شبکه‌های متفاوت A و B با رنگ‌های متفاوت مشخص شده‌اند.

روش‌های سنتز گرافن

امروزه روش‌های بسیار متنوعی برای ساخت گرافن به کار برده می‌شود که از متداول‌ترین آن‌ها می‌توان به روش‌های پوسته‌پوسته کردن میکرو میخانیکی، روش رشد هم‌بافته، رسوب بخار کیمیایی و روش‌های دیگر را همانند شکافتن نانولوله‌های کاربنی برای تولید نانو نوارهای گرافن و ساختن آن با امواج مایکروویو^۵ نیز که در این اواخر به کار برده شده‌اند، نیز نام گرفت.

گرافن در حالت ایده‌آل یک ساختار کاملاً دوبعدی است طوری که یک لایه از اتم‌های کاربن با پیوندهای کووالانسی به هم وصل شده‌اند و یک شبکه شش ضلعی کاملاً مسطح پدید آورده‌اند. در عمل رسیدن به چنین ساختاری به دو دلیل پیچیده است:

^۵ Microwave

- کنترل شرایط برای جدا کردن یک تک لایه گرافنی بسیار دشوار است، معمولاً ماده تهیه شده که گرافن نامیده می شود، شامل مجموعه هایی از چند لایه گرافنی است که هر کدام حاوی تعداد صفحات متفاوتی هستند.
- گرافن با ساختار اتمی کاملاً مسطح وجود ندارد، صفحه های گرافن انعطاف پذیرند یعنی خم می شوند، یا سطحشان موج دار می شود. خمیدگی های بزرگ مربوط به روش تهیه گرافن است و موج های کوچک خاصیت ذاتی لایه های جدا شده است (گودرزی، ۱۳۸۹).

روش پوسته پوسته کردن میکرومکانیکی

در حالی که روش های نسبتاً پیچیده جهت تولید نانو لایه های گرافیت وجود دارد اما محققان امید چندانی برای دستیابی به لایه های تک اتمی از کاربن نداشتند. بهر حال محققان دانشگاه منچستر در سال ۲۰۰۴ توسط گروه آندره گیم و کنستانتین نووسلوف، با استفاده از یک روش بسیار ساده، باب جدیدی در فیزیک بلورهای دوبعدی گشودند. اساس این روش بر پایه جدا کردن تک لایه های گرافن از ذرات گرافیت با استفاده از نوارهای سلفونی معمولی است که لایه برداری میکرومکانیکی نیز نامیده می شود. این روش توانایی و قابلیت تولید لایه های متنوع گرافن را دارد و علاوه بر آن آسان نیز است. روش لایه برداری میخانیکی قابلیت تولید لایه های گرافنی کم-لایه و چند-لایه را دارد، اما ضخامت گرافیت به دست آمده توسط این روش برابر با ۱۰ نانومتر است که تقریباً برابر به ۳۰ لایه گرافن تک-لایه است، مزایای این روش هزینه کم و عدم نیاز به تجهیزات خاص است ولی این روش زمان بر است و لایه های نازک تولیدی غیریکنواخت و ناصاف است (ونگ و همکاران، ۲۰۰۹).



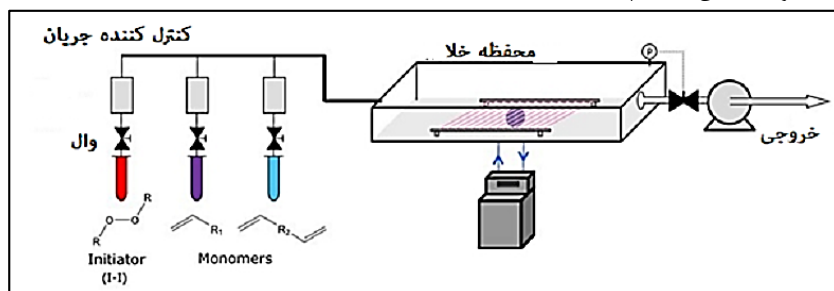
شکل (۵): روش لایه برداری با استفاده از نوارهای سلفونی معمولی که توسط گروه گیم انجام داده شد.

روش رشد هم بافته

این روش بر اساس تبخیر یک عنصر غیر کاربنی از ترکیبات آن با کاربن است، استفاده از سیلیسیم کار باید رایج تر است. در این روش بستر سیلیسیم کار باید بوده که تا حرارت 1110°C تحت خلأ شدیداً حرارت داده می شود. در این شرایط سیلیسیم شروع به واجذب شدن از سطح می کند. در نتیجه روی سطح غلظت کاربن افزایش یافته و در ادامه جزایر گرافنی در اتم های کاربن شروع به رشد می کنند (هووانگ و رئوف، ۱۹۹۹).

روش رسوب نشانی بخار کیمیاوی^۶

این روش یک روش شناخته شده جهت تولید فیلم های نازک^۷ و نانو ذرات است که در سال ۱۹۶۹ م پایه گذاری شد. در این روش از هایدروکاربن ها بر روی سطح فلزات و اغلب از فلز نیکل به عنوان بستر و گاز میتان به عنوان منبع کاربن استفاده می شود که به واسطه آن فیلم های نازک گرافیت تهیه شود با این وجود مقدار زیادی از منبع کاربنی جذب سطح شده و در نتیجه آن بلورهای ضخیم گرافیت تشکیل می شود. اخیراً محققان با بهبود این روش موفق به تولید تک و چند لایه های گرافن نانومتری از نیکل بر روی یک بستر سیلیسیومی شده اند. مزایای این روش این است که فیلم های نازک تشکیل شده با این روش به طور معمول منسجم هستند بدین معنی است که ضخامت لایه در تمامی نقاط قابل مقایسه و یکنواخت است. این روش توانایی رسوب گسترده وسیعی از مواد را دارد و نیز سرعت رسوب دهی مواد، نسبتاً بالا است، البته قابل ذکر است که این روش دارای معایبی نیز هست. این روش ایمنی کمی دارد و پیش ماده ها گاه آلاینده یا انفجار پذیر هستند، هایدرات ها و کاربونیل ها سمی هستند، مواد عضوی فلزی در تماس با هوا آتش گیر هستند، تولید لایه های با خلوص بالا، نیازمند هزینه بالایی است. محصول نهایی تولید شده با این روش از کیفیت بالایی برخوردار بوده و برای تولید قطعات الکترونیکی مناسب می باشد. این روش در حال حاضر به طور صنعتی جهت تولید گرافن مورد استفاده قرار می گیرد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۲).



شکل (۶): دستگاه روش رسوب نشانی بخار کیمیایی

روش تهیه گرافن از اکساید گرافیت

روش تهیه گرافن از اکساید گرافیت به طور کلی شامل دو مرحله اصلی است: اولین مرحله تهیه اکساید گرافیت و دومین مرحله تخلیه اکساید گرافیت به گرافن است. در مرحله اول، اکساید گرافیت تهیه می شود. این مرحله شامل اکسایش گرافیت به وسیله اسیدها و اکسایدها می شود که باعث افزایش گروه های آکسیجن در ساختار گرافیت می شود. در مرحله دوم، اکساید گرافیت به گرافن تبدیل می شود. این مرحله شامل تخلیه اکساید گرافیت است که شامل استفاده از مواد کیمیاوی مانند هایدروجن یا گازهای دیگر با درجات حرارت بالا باشد. این پروسه باعث حذف گروه های آکسیجن اضافی از ساختار اکساید گرافیت و تبدیل آن به گرافن می شود. این روش تهیه گرافن از اکساید گرافیت به عنوان یک روش معمول واقعی برای تولید گرافن به کار می رود، زیرا

⁶ Chemical Vapor Deposition (CVD)

² Thin - films

اکساید گرافیت به راحتی قابل تهیه است و می تواند به عنوان ماده اولیه برای تولید گرافن مورد استفاده قرار گیرد (آقانی، ۱۳۸۹).

تولید گرافن با استفاده از قند معمولی

گروهی از محققان در بررسی های خود کشف کردند که با دست کاری یک حبه قند معمولی می توان ورقه های گرافن ایجاد کرد. در صورتی که پروسه تبدیل قند به گرافن به مرحله تجاری سازی برسد، از آن می توان در کاهش گازهای گلخانه ای و محافظت از منابع طبیعی استفاده کرده و هم زمان موجب توسعه بیشتر ابزارهای الکترونیکی نیز می شود، در این روش می توان در یک مرحله و در حرارت نسبتاً پایین از قند به مقدار خیلی زیاد گرافن تهیه کرد. مواد غنی از کاربن همچون پلکسی گلاس را بر روی یک زیرلایه (بستر) از جنس مس یا نیکل قرار می دهیم. زمانی که این فلز اسیدی در معرض هایدروجن و گاز آرگون قرار می گیرد همانند یک کاتالیزور^۸ رفتار می کند و به این ترتیب کاربن خالص به دست می آید و یک لایه گرافن تولید می شود (اصغری و پولینی، ۲۰۰۷).

نتیجه گیری

بامطالعه این تحقیق نتیجه می شود که گرافن یک نوع آلوتروپ کاربن است و به صورت یک لایه دوبعدی از اتم های کاربن تشکیل می شود. این لایه های اتمی به شکل شبکه های هگزاگونا یا شش گوشه ترتیب داده شده اند که به آن ها ساختار هگزاگونا گرافن یا ساختار هانه ها می گویند. در ساختار گرافن، هر اتم کاربن متصل به سه اتم کاربن دیگر است و ایجاد یک لایه کاربنی بسیار نازک و سبک را فراهم می کند. این ساختار منحصر به فرد مانند هادی بودن، انعطاف پذیری و مقاومت بسیار بالا در برابر کشش گرافن باعث ویژگی های خاص این ماده گردیده است.

روش های سنتز گرافن شامل روش های کیمیاوی و فیزیکی می شود. در روش های کیمیاوی، معمولاً از مواد اولیه مانند اکساید گرافیت استفاده می شود که با پروسه ها کاهش، اکسایش یا تهیه کیمیاوی ماده دیگر به گرافن تبدیل می شود. در حالی که در روش های فیزیکی، از روش هایی مانند رسوب نشانی بخار کیمیاوی، تقطیر کیمیاوی یا اکسایش لیزری استفاده می شود. برخی روش های دیگری همانند شکافتن نانولوله های کاربنی برای تولید نانو نوارهای گرافن، ساخت با امواج میکروویو، ساخت گرافن از قند معمولی و از اکساید گرافیت نیز اخیراً به کار برده شده اند و در نتیجه می توان گرافن به شکل مصنوعی نیز تولید شده می تواند.

به دلیل ویژگی های منحصر به فرد خود، گرافن به عنوان یکی از مواد پیشرفته و مورد توجه در زمینه های مختلف از جمله الکترونیک، نانوتکنولوژی، بیوسنسینگ و غیره شناخته شده است. امیدواریم که در آینده از آن در بسیاری از تکنولوژی های پیشرفته بهره برده شود. با توجه به ویژگی های منحصر به فرد گرافن و پتانسیل بالای آن برای کاربردهای مختلف، تحقیقات بسیاری بر روی ساختار و سنتز گرافن صورت گرفته است و همچنین ادامه خواهد داشت.

^۸ Catalyseur. یک ماده کیمیاوی است که بر سرعت واکنش اثرگذار است.

مأخذ

- آقانیچی. (۱۳۸۹). بررسی رفتار الکتروشیمیایی و کاربرد الکتروود طلای اصلاح شده بوسیله گرافن عامل دار شده در لبه ها، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده شیمی، دانشگاه صنعتی شریف.
- عسکری رضا. (۱۳۸۵). گرافن ساختار دوبعدی کربن. خبر نامه انجمن فیزیک ایران.
- معظمی، گودرزی. (۱۳۸۹). بررسی عوامل مؤثر بر پایدار سازی نانو صفحات گرافن در سامانه های پلیمری. دانشگاه امیر کبیر.
- D. R. Cooper, B. D. Anjou, N. Ghattamaneni, B. Harack, M. Hilke, A. Horth, N. Majlis, M. Massicotte, L. Vandsburger, E. Whiteway, and V. Yu, 2011, *Experimental review of graphene*.
- Filchakova, M. (2021). What are multi walled carbon nanotubes? MWCNT production, properties, and applications. *Tuball [online]*, 29.
- G. W. Semenoff, 1984, *Condensed-Matter simulation of a three-dimensional anomaly*, phys. Rev. lett., 53, 2449.
- G. Yang, L. Li, w. Bun Lee and M. Cheung NG, 2018, *structure of graphene and disorders, Science and Technology of Advanced Materials*, 613-648 .
- G. Zhao, et. Al. Environ .2011. *introduction of graphene, Sci. Technol*, part2.
- J. C. Slonczewski, P. R. Weiss, 1958, Band structure of graphene, phys. Rev., 169, 272.
- J. Robert young, I. A. Kinloch, L. Gong, K. S. Novoselov, 2012, The mechanics of graphene nano composites: A review.
- K. S. Novoselov et. Al. sciences, 2004, *Two-dimensional gas of massless Dirac fermions, Nature*.
- K. S. Novoselov et. Al., 2007, *Room-temperature quantum Hall effect in graphene, Science* .
- L. D. Landau, 1937. *Complete list of L D Landau's works, phys. Z. Sowjetunion*, pp. 11-26.
- M. J. Alen, V. C. Tung, R. B. Kaner, 2010, *Honeycomb carbon: A review of graphene*. 132-45.
- M. Polini, R. Asgari, Y. Barlas, T. Barnea and A. H. MacDonald, 2007, *Special issue of Solid-State Communication devoted to graphene physics*.
- P. R. Wallace, 2006, *The band theory of graphene, physical Rev. lett.*, 97, 016801.
- R. Peierls, I. H. Ann, 1935. *Some typical properties of solid bodies. Poincare*, pp. 5-177.
- S. Alwarappan Ashok Kumar, 2014, *Graphene-Based Materials*, by Taylor and Francis Group, LLC.
- S. Fujita, A. Suzuki, 2013, *Electrical Conduction in Graphene and Nanotubes*, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA Boschstr.
- W. Choi Jo-won Lee .2012. *Graphene synthesis and applications*. by Taylor and Francis Group, LLC.
- X. K. Lu, M. F. Yu, H. Huang, R. S. Ruoff, 1999, *Tailoring graphite with the goal of achieving single sheets. Nanotechnology*.



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

بررسی اثر پراکندگی بریلوئین برانگیخته (SBS) در فیبرهای نوری

پوهنیار بشیر احمد نیازی

پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت فزیک

تقریظ: پوهندوی سورگل کشمیری

چکیده

(SBS) یک پروسه غیرخطی است که نیاز به تابش نور با شدت زیاد دارد که از طریق توسعه منابع لیزر و تکنولوژی فیبر در دسترس می‌باشد. به همین خاطر SBS در فیبر نوری تا قبل از سال ۱۹۶۰ عملی نشده بود. امروزه به دلیل کاربردهای فراوان که فیبرهای نوری پیدا کرده است در سیستم‌های انتقال اطلاعات نوری مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ اما با وجود این همه مزایا برخی از پدیده‌های غیرخطی در آن رخ می‌دهد که باعث محدود شدن انتقالات در خروجی فیبر می‌گردد؛ که پراکندگی بریلوئین برانگیخته یکی از این پدیده‌ها می‌باشد. هدف اصلی تحقیق توصیف مدل‌های است که بتواند اثر پراکندگی بریلوئین برانگیخته را در سیستم‌های فیبر نوری کاهش دهد. برای کاهش این اثر غیرخطی از دو روش کار می‌گیریم که اول روش مدولیشن فاز سینوسی (sinusoidal) است و دوم روش مدوله کردن ضریب شکست فیبر نوری. دیده می‌شود که بر اساس مدوله کردن ضریب شکست فیبر نوری، شدت طیف استوکس (Stokes) حاصل از پراکندگی برانگیخته به مقدار بسیار زیاد کاهش یافته است.

کلیدواژه‌ها: پراکندگی، فیبر نوری، مدولیشن و موج استوکس

مقدمه

برای انتقال یک سیگنال نوری در طول یک فیبر نوری به خاطر جبران تلفات فیبر توان سیگنال ورودی باید افزایش یابد. از طرفی دیگر چون پراکندگی بریلوئین در چند mwatt از توان پمپ در یک فیبر نوری رخ می‌دهد، بنابراین بیشینه توان انتقالی بشدت محدود می‌شود. از این رو این اثر به‌طور کلی در انتقال سیگنال در سیستم‌های مخابرات نوری اختلال ایجاد می‌کند. بنابراین به‌طور معمول سعی می‌شود^۱ SBS در شبکه‌ها و ادوات نوری ایجاد نشود (Florea et al, 2006). باین وجود در طول چند دهه اخیر کاربردهای زیادی که در آن‌ها از خواص SBS استفاده شده است مورد بررسی قرار گرفته‌اند. شناخت کامل انواع پراکندگی نور در محیط‌های غیرخطی بررسی اصول پراکندگی در فیبرهای نوری را مساعد می‌سازد. در این مقاله به بررسی SBS در فیبر نوری می‌پردازیم لازم است که پراکندگی بریلوئین برانگیخته (القایی) به‌طور کامل بررسی شود (Kovalev et al, 2006؛ زیرا قبل از اینکه SBS در فیبر نوری بررسی شود، باید اصول آن و چگونگی رخداد آن به‌طور بنیادی در مواد شفاف بررسی شود.

هدف اصلی این مقاله مطالعه و عملکرد اثر غیرخطی القایی بریلوئین در محیط غیرخطی فیبر نوری می‌باشد. در این مقاله سعی بر آن شده است تا جواب‌های تحلیلی و دقیق برای این پدیده پیدا شده نتایج شبیه‌سازی گردد. همچنین در محاسبات فرض می‌شود که از یک فیبر استاندارد یک حالت استفاده نموده چون که این نوع فیبر در سیستم‌های مخابراتی رایج می‌باشند.

پیشینه تحقیق

پراکندگی نور یکی از جنبه‌های مهم تحقیقاتی در سال‌های ۱۹۲۰ تا سال‌های ۱۹۳۰ بوده است. جورج استوکس، جابجایی فرکانسی را در پروسه لومینانس در قرن ۱۹ کشف کرد (Sundar et al, 2001). در طول چند دهه اخیر کاربردهای زیادی که در آن‌ها از خواص SBS استفاده شده است مورد بررسی قرار گرفته‌اند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- یک روش جدید برای دستیابی کاهش سرعت نور در سیستم‌های فیبر نوری مبتنی بر SBS به‌صورت تئوری به کار گرفته شده است (Wiatrek et al, 2009).
- ۲- استتر و همکاران اولین کسانی بودند که از SBS برای بهینه سازی تأخیر نور آهسته تحت اعوجاج با نور ورودی خاص استفاده نموده‌اند (Stenner et al, 2010).

چگونگی ایجاد پراکندگی بریلوئین برانگیخته SBS و عملکرد آن

پراکندگی بریلوئین تحریک شده (SBS) پروسه‌ای است که در آن لیزر با واسطه موج صوتی با یک موج استوکس پراکنده برگشتی برهمکنش می‌کند و باعث تضعیف پمپ و تقویت موج استوکس می‌شود. باوجود کاربردهای که پراکندگی القایی بریلوئین در تقویت سیگنال ورودی دارد گاهی اوقات می‌تواند تأثیر نامطلوبی در انتقال داده‌ها یا افزایش توان لیزرهای فیبری ایجاد کند (Florea et al, 2006).

^۱ Stimulated Brillouin Scattering

در برخی موارد این اثرات می‌توانند کل رویکرد طراحی را تحت تأثیر قرار دهند. بیشترین تلفات ناشی از SBS زمانی اتفاق می‌افتد که انتقال اطلاعات از طریق فیبر نوری برای فاصله‌های طولانی اتفاق بیافتد. در این پروسه بخش قابل توجهی از انرژی نوری که از فیبر عبور می‌کند ممکن است به موج نوری دوم تبدیل شود که فرکانس آن جابجا شده و به عقب به سمت فرستنده حرکت می‌کند (Cotter, 1983).

هنگامی که نور لیزر با عرض خط باریک و توان زیاد وارد فیبر نوری می‌گردد خیلی از اثرات غیرخطی باعث تلفات آن می‌گردد که بیشترین تأثیر را اثر پراکندگی بریلوئین SBS خواهد داشت. این پروسه باعث پس‌پراکندگی تحریک‌شده غیرخطی می‌گردد و در بسیاری از موارد SBS عملکرد سیستم‌های ارتباطی نوری را محدود می‌کند (Tur et al, 2006).

SBS را می‌توان نتیجه تداخل موج ورودی با موج پس‌پراکنده‌شده استوکس (Stokes) میدان برقی به وجود می‌آید که سبب ایجاد موج‌های آکوستیک (Acoustic) شده است؛ بنابراین، در یک فیبر نوری فرکانس پمپ f_p ، فرکانس استوکس f_s و فرکانس آکوستیک f_a توسط رابطه زیر باهم مرتبط هستند.

$$f_s = f_p - f_a \quad (1)$$

از رابطه (۱) می‌توان فهمید که فرکانس موج استوکس به‌اندازه فرکانس موج آکوستیک کوچک‌تر از فرکانس پمپ می‌باشد. بنابراین فرکانس موج آکوستیک f_a مساوی، فرکانس بریلوئین Ω_B می‌باشد که با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید (Lee and Agrawal, 2003).

$$f_a = \Omega_B = \frac{2v_a n}{\lambda_p} \quad (2)$$

در این رابطه v_a سرعت فوتون آکوستیکی در مواد می‌باشد و n ضریب شکست محیط و λ_p طول موج پمپ می‌باشد. برای مثال فرکانس بریلوئین برای مقادیر استاندارد یک فیبر سیلیکایی:

$\Omega_B = 11 \text{GHz}$ مساوی $(\lambda_p = 1550 \text{nm}, n = 1.44, v_a = 5.96 \text{km/s})$ می‌باشد. علاوه بر متغیرهای رابطه (2)، فرکانس بریلوئین به پارامترهای بیشتری بستگی دارد، مانند: نوع فیبر، ناخالصی هسته فیبر، دمای محیط و غیره...

می‌توان بجای موج استوکس ایجادشده توسط پمپ، یک سیگنال از انتهای فیبر در جهت مخالف پمپ باهمان فرکانس موج استوکس اعمال کرد. در این حالت اگر توان پمپ کوچک‌تر از مقدار توان آستانه بریلوئین باشد، در نتیجه فقط دو ناحیه به نام‌های، ناحیه تقویت بریلوئین و ناحیه تضعیف بریلوئین در داخل فیبر ایجاد می‌شود. اگر به‌اندازه Ω_B فرکانس را کاهش دهیم وارد ناحیه تقویت بریلوئین (باند استوکس) می‌شویم و اگر به‌اندازه Ω_B افزایش دهیم وارد ناحیه تضعیف (باند آنتی استوکس) می‌شویم. در این ناحیه‌ها سیگنال در جهت مخالف انتشار یافته می‌تواند به ترتیب تقویت یا تضعیف شود. در ناحیه تقویت، توان از پمپ به سیگنال (موج استوکس) منتقل می‌شود و در ناحیه تضعیف، برعکس توان از سیگنال به پمپ منتقل می‌شود (Chiao, 1964).

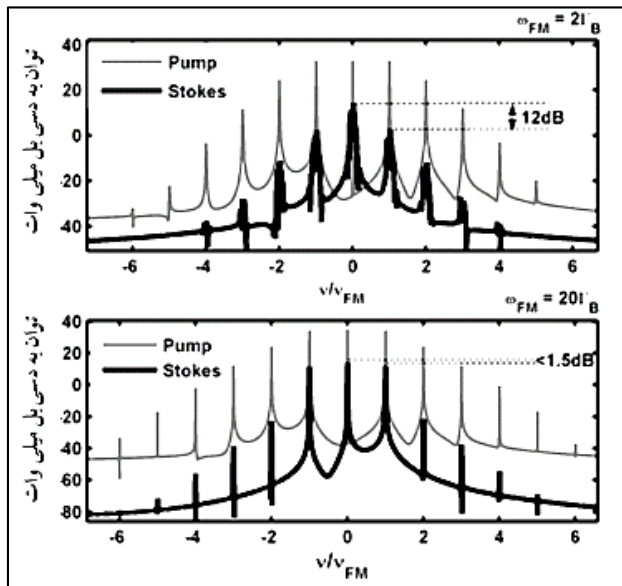
کاهش SBS با مدولیشن فاز سینوسی و مدوله کردن ضریب شکست فیبر نوری

در این روش با استفاده از مدولیشن فازی سینوسی اثرات کاهش SBS را در یک فرکانس بررسی می‌کنیم در سال‌های اخیر محققان از مدولیشن فاز به‌عنوان وسیله‌ای برای سرکوب پروسه SBS در فیبرهای نوری استفاده نموده‌اند.

در این روش جهت سرکوب اثر SBS مدولیشن فاز سیگنال پمپ را با سیگنال‌های کناره‌های جانبی بررسی می‌نمایم که تابع مدولیشن آن قرار ذیل است:

$$\phi(t) = \gamma \sin(\omega_{FM} t) \quad (3)$$

کثافت طیفی توان میدان‌های نوری و استوکس برای این دو مورد در شکل نشان داده شده است که در این حالت طیف پمپ شامل سه خط دامنه مساوی است؛ و سبب همپوشانی دو نوار کناری داخلی استوکس مرکزی می‌گردد و برای $\omega_{FM} = 2\Gamma_B$ استوکس مرکزی 12 dB بالاتر از دو باند داخلی است. برعکس، در موردی که پهنای باندهای پمپ $\omega_{FM} = 20\Gamma_B$ همپوشانی حداقل است و طیف استوکس بسیار شبیه پمپ با سه باند جانبی با شدت مساوی است. در این مورد اختلاف کمتر از 1.5 dB است.



شکل (۱): نتایج کثافت طیفی توان از میدان‌های پمپ و استوکس در نزدیکی آستانه SBS برای

مورد $\gamma = 1.435$ با $\omega_{FM} = 2\Gamma_B$ (بالا) و $\omega_{FM} = 20\Gamma_B$ (پائین) (Zeringue et al, 2011).

نتایج بالا به‌وضوح دیده می‌شود با ایجاد مدولیشن فازی باندهای جانبی تبدیل به فرکانس استوکس یکسان

که به‌شدت از فرکانس سه‌گانه پمپ پیروی می‌کند (Zeringue et al, 2011).

در این مقاله روش را ارائه می‌کنیم که بدون مشکلات شده توانایی کنترل اثرات مخرب پراکندگی القایی بریلوئین رادار است. در این روش، با اعمال تنش تناوبی به فیبر، تغییراتی در مسیر راه نوری ایجاد می‌شود. تغییرات مسیر راه نوری باعث به وجود آمدن تغییرات فازی در طول فیبر نوری می‌شود و در نهایت بر موج انتقالی

در داخل فیبر اثر گذاشته و باعث پهن شدن بسامد موج لیزر ورودی می‌شود. درواقع به‌جای اینکه با مدولاتور فازی، تغییراتی در نور ورودی ایجاد شود، با اعمال مدولیشن ضریب شکست، تغییرات مدوله‌شده‌ای روی نور انتشاری ایجاد شده است. ساختار اعمال این تنش تناوبی با کمک یک سلول پیزوالکتریک و پیچیدن فیبر به دور آن قابل اعمال است، به‌طوری‌که با اعمال ولتاژ بر سلول پیزوالکتریک، باعث کشیده شدن فیبر نوری شد و طول فیبر در حد میکرومتر تغییر می‌کند و این تغییرات باعث مدلاسیون ضریب شکست فیبر نوری می‌شود. مقدار کرنش وارد شده حاصل از کشیده شدن فیبر از رابطه (4) به دست می‌آید:

$$\varepsilon = N\varepsilon_0 \sin(\omega_s t) \quad (4)$$

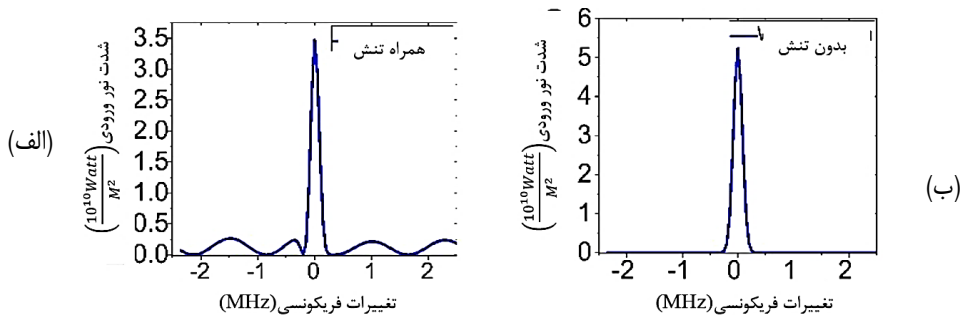
که در رابطه (4) N تعداد حلقه‌های پیچیده شده به دور سلول پیزوالکتریک، ω_s بسامد نوسانات پیزوالکتریک، ε_0 دامنه تغییرات طول پیزوالکتریک می‌باشد که وابسته به ولتاژ اعمالی و ضخامت پیزوالکتریک است. با محاسبه مقدار کرنش و به کمک رابطه (5) می‌توان تغییرات فاز اعمال شده به فیبر را به دست آورد:

$$\Delta\varphi = n \frac{2\pi}{\lambda} \varepsilon L \left\{ 1 - \frac{n^2}{2} [p_{12} - v(p_{11} + p_{12})] \right\} \quad (5)$$

در این رابطه، v نسبت پواسون، p_{11} و p_{12} ضرایب الکترو الاستیک در فیبر نوری می‌باشد. این تغییرات فاز حاصل از کرنش فیبر، بر موج لیزر ورودی اثر گذاشته و باعث مدوله شدن فاز آن می‌گردد میدان برقی موج ورودی قرار ذیل است:

$$E = E_0 e^{i(\omega t + \Delta\varphi)} \quad (6)$$

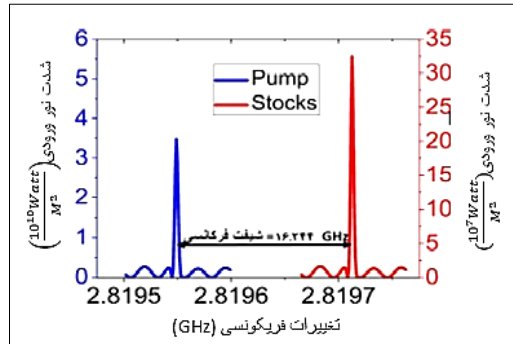
(Graham et al, 2008)



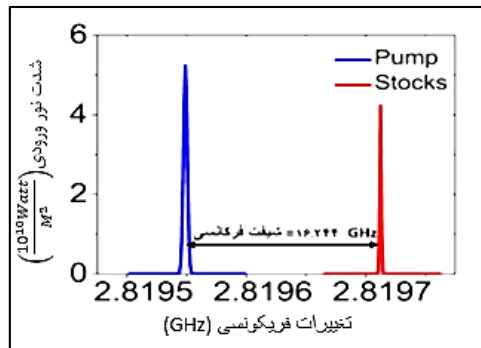
شکل (۲): طیف عبوری از فیبر، قبل از اعمال تنش تناوبی (الف) و بعد از آن (ب). (mohammadian et al, 2019)

با توجه به شکل (۲، ب) مشاهده می‌شود، با اعمال تنش با فریکونسی 100kHz، بیشینه شدت نور ورودی از مقدار $5.2 \times 10^{10} \frac{W}{m^2}$ به $3.47 \times 10^{10} \frac{W}{m^2}$ تغییر پیدا کرده است و مدولیشن ضریب شکست باعث

شده است که شدت بیشینه به مقدار 34% کاهش یابد و این مقدار شدت، به قله‌های کناری انتقال داده شود (mohammadian et al, 2019).



شکل (۳): طیف خروجی از فیبر نوری قبل از اعمال تنش تناوبی نور انتشار داده‌شده به داخل فیبر یا طیف آبی و نور استوکس تولیدشده با طیف سرخ نمایش داده‌شده است (mohammadian et al, 2019). در شکل (4)، سیگنال ورودی (طیف آبی) باعث تولید پراکندگی القایی بریلوئین (طیف سرخ) شده و به مقدار $\Omega = 16,244 \text{ GHz}$ جابجایی فرکانسی داشته است با اعمال تنش تناوبی به فیبر نوری، شدت موج استوکس تولیدشده به میزان 98% کاهش یافته است. ک؛ که شکل ذیل نشان داده شده است دیده می‌شود که شدت طیف استوکس حاصل شده در اثر پراکندگی القایی بریلوئین چه تغییرات آمده است.



شکل (۴): طیف خروجی از فیبر نوری پس از اعمال تنش تناوبی، با اعمال تنش تناوبی به فیبر نوری، شدت طیف استوکس حاصل از پراکندگی القایی بریلوئین دومرتبه بزرگی کاهش یافته است (mohammadian et al, 2019).

نتیجه گیری

در این مقاله به بررسی پراکندگی بریلوئین برانگیخته در فیبر نوری پرداختیم. از آنجائی که از پراکندگی بریلوئین برانگیخته در سال‌های اخیر در طراحی ادوات نوری مختلف در سیستم‌های انتقال نوری استفاده‌ی زیادی شده است، بررسی این پدیده و چگونگی عملکرد آن و کاربرد آن در این مقاله بررسی گردید. اگر توان پمپ بیشتر از مقدار این آستانه باشد یک رشد نمایی در موج استوکس توسط نویز داخل فیبر به وجود می‌آید. پراکندگی بریلوئین به اشباع می‌رسد که در آن توان کدام پمپ کاهش می‌یابد و توان عبوری آن از فیبر محدود می‌شود. برای رخ دادن این پدیده در یک فیبر چند کیلومتری کافی است توان پمپ در حد چند میلی وات باشد. زیر مقدار توان آستانه، پروسه پراکندگی بریلوئین برانگیخته فقط یک ناحیه تقویت استوکس و یک ناحیه تضعیف آنتی استوکس برای موج سیگنال انتشار یافته در جهت مخالف ایجاد می‌کند. دو روش که جهت کاهش تأثیرات اثر پراکندگی بریلوئین برانگیخته به معرفی گرفته شد روش مدولیشن فازی سینوسی باوجود مزایا در کاهش این اثر دارای بعضی محدودیت‌ها می‌باشد اما با استفاده از مدولیشن ضریب شکست فیبر نوری می‌توان پراکندگی القایی بریلوئین را حذف نمود. در نهایت با اعمال تنش تناوبی با فریکوانسی 100Khz میزان تولید استوکس پس پراکنده شده 98% کاهش داد.

مناقشه

اگر توان پمپ از توان آستانه بریلوئین بیشتر شود، انتقال توان از پمپ به سیگنال خیلی زیاد است و SBS مرتبه بالاتر رخ می‌دهد و مشاهده شد که در نمودار طیف بهره، فرکانس‌های جانبی تقویت می‌شوند. در شبکه‌های نوری و برای کنترل سیستم‌ها بر اساس پراکندگی بریلوئین دانستن این توان آستانه ضروری می‌باشد. برای حذف اثر پراکندگی القایی بریلوئین از روش‌های مختلف کار می‌گیرند که مدولیشن فازی نور ورودی یکی از بهترین گزینه‌ها برای حذف چنین اثر می‌باشد؛ اما یکی از مشکلات این روش، استفاده از ابزارهای تجاری گران، همچون مدولاتور فازی لیتیوم نایوبیت می‌باشد. از مشکلات دیگر استفاده از این ابزارها، حد آستانه‌ای تخریب آن‌ها می‌باشد که باعث ایجاد محدودیت‌های عملی می‌شود. روش که ما جهت کم کردن مقدار پراکندگی القایی بریلوئین در نظر گرفتیم این بود که با استفاده از مدولیشن ضریب شکست در فیبرهای نوری این اثر را خیلی ناچیز کردیم و با اعمال تنش تناوبی استوکس پس پراکنده شده را تا حد صفر شدن رساندیم.

Reference

- C. Florea, M. Bashkansky, Z. Dutton, J. Sanghera, P. Pureza, and I. Aggarwal, "stimulated Brillouin scattering in single-mode As_2S_3 and As_2Se_3 chalcogenide fiber," *Opt. Express*, vol. 14, no. 25, pp. 12063-12070, 2006.
- V. I. Kovalev and R.G. Harrison, " suppression of stimulated Brillouin scattering in high-power single-frequency fiber amplifiers," *Opt. Lett.*, vol. 31, no. 2, pp. 161-163, 2006.
- V.Sundar and R. E. Newnham, " Molecular scattering of light," *Opt.Express*, vol. 16, no. 3 , pp. 1210-1217 , 2001.
- A. Wiatrek, R. Henker, S. preubler, M. J. Ammann, A. T. Schwarzvacher, and T. Schaneider, "Zero_broadening measurement in Brillouin based slow-light delays," *Opt. Express*, vol. 14, no. 21, pp. 557-563 , 2009.
- M. D. Stenner and M. A. Neifeld, Z. Zhu, A. M. C. Dawes, and D. J. Gauthier, "Distortion management in slow-light pulse delay," *Opt. Express*, vol. 13, no. 25, pp. 9995-10002, 2010.
- Cotter, D. (1983). Stimulated Brillouin Scattering in Monomode Optical Fiber. *Journal of Optical Communications*, 4, 10 - 19.
- M. Tur, E. Herman, A. Kozhekin and Y. Danziger, "Stimulated Brillouin scattering in high-order mode fibers employed in dispersion management modules," in *IEEE Photonics Technology Letters*, vol. 14, no. 9, pp. 1282-1284, Sept. 2002, doi: 10.1109/LPT.2002.801591.
- H. Lee and G. Agrawal, "suppression of stimulated Brillouin scattering in optical fibers using fiber Bragg gratings," *Opt. Express*, vol. 11, no. 25, pp. 3467-3472, 2003.
- Zeringue, C. M., Dajani, I., & Moore, G. T. (2011, February). Suppression of stimulated Brillouin scattering in optical fibers through phase-modulation: a time dependent model. In *Fiber Lasers VIII: Technology, Systems, and Applications* (Vol. 7914, pp. 76-84). SPIE.
- R. Y. Chiao, C. H. Townes, and B. P. Stoiocheff, " Stimulated Brillouin scattering and coherent generation of intense supersonic waves, " *Phys. Rev. Lett.* 12, 592-595 (1964).
- WILD, Graham; HINCKLEY, Steven. Acoustoultrasonic optical fiber sensors: overview and stateof-the-art. *IEEE Sensors Journal*, 2008, 8.7: 1184-1193.
- Soltan mohammadian M, Babazadeh A, Nouroozi R. The Elimination of Stimulated Brillouin Scattering in Optical Fiber By Using Periodic strain. *ICOP & ICPET _ INPC _ ICOFS 2019*; 25 :557-560



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

تعیین پروفایل حساسیت و مقام آنتی بیوتیکی گونه های سیتروباکتر فروندی ای و کوسری جدا شده از نمونه های کلینیکی از بیمارستان امام رضا شهر کرمانشاه

پوهنیار عبدالخالد احساس

پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت بیولوژی

تقریظ: پوهاند امان الله مونس

چکیده

زمینه و اهداف: گونه های سیتروباکتر باسیل های گرام منفی متحرک و فاقد کپسول از خانواده انتروباکتریاسه هستند که اغلب ساکنین روده انسان ها و حیوانات می باشند. این باکتری ها پاتوژن های بیماری زای فرصت طلب هستند، سیتروباکتر فروندی ای و سیتروباکتر کوسری از لحاظ بیماری زایی در سطح بالایی قرار دارند. در این بررسی درصد حساسیت و مقاومت آنتی بیوتیکی بررسی شد. مواد و روش ها: در این مطالعه که شامل ۳۲ ایزوله سیتروباکتر فروندی ای و ۱۸ ایزوله سیتروباکتر کوسری بودند، از بیمارستان امام رضا شهر کرمانشاه جمع آوری گردید. تست آنتی بیوگرام به روش دیسک دیفیوژن و با استفاده از آنتی بیوتیک های مختلف مانند: دوری پنم (۱۰ میکروگرام)، ارتاپنم (۱۰ میکروگرام)، مروپنم (۱۰ میکروگرام)، ایمپنم (۱۰ میکروگرام)، سفوتاکسیم (۳۰ میکروگرام)، سفنازیدیم (۳۰ میکروگرام)، سفتریاکسون (۳۰ میکروگرام)، سیپروفلوکساسین (۵ میکروگرام)، سفوکسیتین (۳۰ میکروگرام)، آمیکاسین (۳۰ میکروگرام) و جنتامیسین (۱۰ میکروگرام) انجام و به اساس جدول استاندارد CLSI 2020 مشخص گردید. نتایج: در نتیجه بررسی فینوتایپی ایزوله ها بیشترین حساسیت و مقاومت در سیتروباکتر فروندی ای به ترتیب نسبت به ارتاپنم ۳۰ (۹۳/۷۵٪)، سفوتاکسیم ۲ (۱۱/۱۱٪) و در سیتروباکتر کوسری بیشترین حساسیت و مقاومت به ترتیب نسبت به مروپنم ۱۷ (۹۴/۴۴٪)، سفوتاکسیم ۷ (۳۸/۸۸٪) مشاهده گردید. بحث: در این بررسی دیده شد که گونه های سیتروباکتر حساسیت بیشتری نسبت آنتی بیوتیک ها بخصوص کارباپنم ها و سفالواسپورین های نسل جدید نشان دادند.

کلیدواژه ها: سیتروباکتر فروندی ای، سیتروباکتر کوسری، حساسیت آنتی بیوتیکی

مقدمه

سیتروباکتر فروندی/ای، عضوی از جنس سیتروباکتر در خانواده انتروباکتریاسه است که به شکل کامنسال در روده انسان‌ها و حیوانات زندگی می‌کنند (Guerrant, Dickens, Wenzel, & Kapikian, 1976). دیده شده است که بعضی از ایزوله‌های سیتروباکتر فروندی با کسب ویروالانس قوی باعث اسهال و سایر عفونت‌های جدی در انسان‌ها و حیوانات شده است (Tschäpe et al., 1995). عوامل بیماری‌زای اصلی در سیتروباکتر فروندی/ای توکسین‌های این باکتری هست که شامل توکسین شبه شیگا و توکسین مقاوم به حرارت هست (Alfredo Guarino et al., 1987). توکسی جنسیتی (سم زایی) در سیتروباکتر فروندی/ای اولین بار در سال ۱۹۴۰ توسط کوفمان و مولر گزارش شده است (Kauffmann, Möller, & Infection, 1940). شواهد واضحی وجود دارد که توکسین‌های مقاوم در برابر حرارت و توکسین شبه شیگا در برخی از سویه‌های سیتروباکتر فروندی/ای وجود دارد. گوارینو و همکاران توکسین‌های مقاوم در برابر حرارت را در ۴۶ سویه سیتروباکتر فروندی/ای شناسایی کردند و در یک مطالعه بعدی، نشان دادند که یک پپتید ۱۸ آمینو اسیدی که از جدایه سیتروباکتر فروندی/ای توالی یابی شده است با E. coli ST Ia یکسان است (Alfredo Guarino et al., 1989; A Guarino, Giannella, Thompson, & immunity, 1987). ممکن است در سیتروباکتر فروندی/ای انتروتوکسین‌های دیگری نیز حضور داشته باشد، مانند: سب یونیت کلرا توکسین B که کاراساوا و همکارانش در برزیل از یک کودک مبتلا به اسهال جداسازی کردند (Karasawa et al., 2002). سیتروباکتر فروندی یک علت نادر اما ثابت شده اسهال در انسان است. با این حال، اطلاعات کمی در مورد تنوع ژنتیکی و پتانسیل بیماری‌زایی آن وجود دارد، اما ژیانگو شو و همکارانش در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند که خاصیت چسبندگی تهاجمی (که شباهت زیادی با EAEC دارد) و سمیت سلولی در بیماری‌زایی سیتروباکتر فروندی/ای نقش مهمی دارند (Bai et al., 2012). گونه‌های سیتروباکتر پاتوژن‌های باکتریایی فرصت‌طلبی هستند که هم در عفونت‌های بیمارستانی و هم در عفونت‌های اکتسابی از جامعه نقش دارند. در میان جنس سیتروباکتر، سیتروباکتر کوسری اغلب از موارد بالینی جدا شده و به عنوان عامل مننژیت و آبسه مغزی در نوزادان و افراد دارای نقص سیستم ایمنی شناخته شده است. در یک بررسی روی گونه‌های مختلف سیتروباکتر که توسط آقای یوان چاو در سال ۲۰۱۹ در کشور چین انجام شد، گزارش کردند که سیتروباکتر کوسری نسبت به سایر گونه‌های سیتروباکتر ژن مقاومت کمتری داشتند که دلیل خوبی برای حساسیت بیشتر آن نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها هست (Yuan & Liu, 2019). هرچند گونه‌های سیتروباکتر در امعای انسان‌ها کلونیزه می‌شوند، اما ویروالانس ضعیفی دارند. (Pepperell et al., 2002) با این حال هم عامل اکثر عفونت‌ها، سیتروباکتر کوسری هست (Hodges, Degener, & Barnes, 1978) هدف از این تحقیق بررسی حساسیت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های سیتروباکتر فروندی/ای و سیتروباکتر کوسری جدا شده از نمونه‌های بالینی بیمارستان امام رضا شهر کرمانشاه بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تحقیقی - عملی، تعداد ۵۰ ایزوله سیتروباکتر که از نمونه‌های مختلف بالینی مانند: مدفوع، ادرار، خلط، زخم و خون از بیمارستان امام رضا شهر کرمانشاه جداسازی گردیده بود، بعد از انجام تست‌های تشخیصی اولیه ۳۲ ایزوله سیتروباکتر فروندی/ای و ۱۸ ایزوله سیتروباکتر کوسری شناسایی گردید. به منظور

تشخیص دقیق ایزوله‌ها تست IMViC نیز به‌کاربرده شد. در این تحقیق دیده شد که بیشترین فراوانی مربوط به گونه سیتروباکتر فروندی و بیشترین فراوانی نمونه از مدفوع و بیشترین فراوانی مربوط به مردان بود. بعد از شناسایی باکتری‌ها به‌منظور انجام تست آنتی بیوگرام ایزوله‌ها روی محیط مولر هینتون آگار به شکل چمنی کشت گردیده و به مدت ۲۴-۱۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری گردید، آنتی بیوگرام به روش دیسک دیفیوژن (Kirby-bauer) با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های دوری پنم، ارتاپنم، مروپنم، ایمی‌پنم، سفوتاکسیم، سفتازیدیم، سفتریاکسون، سیپروفلوکساسین، سفوکسیتین، آمیکاسین و جنتامایسین موردبررسی قرار گرفت. بعد از گرمخانه گذاری قطر هاله‌های عدم رشد با استفاده از خط کش استاندارد درجه‌دار (به اساس میلی‌متر) اندازه‌گیری گردید و با استفاده از جدول استاندارد بین‌المللی CLSI 2020 مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر که شامل ۳۲ ایزوله سیتروباکتر فروندی‌ای و ۱۸ ایزوله سیتروباکتر کوسری از نمونه‌های مختلف مانند مدفوع، ادرار، خلط، خون و زخم بود، در سال ۱۳۹۹ از بیماران بستری در بیمارستان امام رضا شهر کرمانشاه جمع‌آوری شد. بیشترین فراوانی نمونه سیتروباکتر فروندی‌ای از مدفوع (۴۶/۸٪) و بیشترین فراوانی ایزله مربوط به زنان (۵۶/۲٪) و همچنان بیشترین فراوانی نمونه سیتروباکتر کوسری از مدفوع (۴۴/۴٪) و بیشترین فراوانی ایزوله‌ها مربوط به زنان (۶۱٪) بود، جدول (۱). در نتیجه تست آنتی بیوگرام (جدول ۲) بیشترین حساسیت سیتروباکتر فروندی‌ای نسبت به آنتی بیوتیک ارتاپنم ۳۰ (۹۳/۷۵٪) و کمترین حساسیت نسبت سفوکسیتین ۱۷ (۵۳٪) و بیشترین حساسیت سیتروباکتر کوسری نسبت به آنتی بیوتیک مروپنم ۱۵ (۸۳٪) و کمترین حساسیت نسبت به سفوتاکسیم ۹ (۵۰٪) بود، ارتاپنم فعال‌ترین آنتی بیوتیک در این تحقیق بود.

جدول (۱): تعداد ایزوله‌های سیتروباکتر فروندی‌ای و سیتروباکتر کوسری از نمونه‌ها

نمونه بیمار	سیتروباکتر فروندی‌ای			سیتروباکتر کوسری		
	جنسیت		مجموع	جنسیت		مجموع
	مرد	زن		مرد	زن	
مدفوع	5	10	15	3	5	8
ادرار	3	6	9	1	3	4
خلط	2	1	3	2	0	2
خون	2	1	3	0	1	1
زخم	2	0	2	1	2	3
مجموع	14	18	32	7	11	18

جدول (۲): آنتی‌بیوتیک‌ها و درصد مقاومت و حساسیت سیتروباکتر فروندی‌ای و سیتروباکتر کوسری

سیتروباکتر فروندی‌ای (n=32)			سیتروباکتر کوسری (n=18)		
آنتی‌بیوتیک‌ها	نیمه حساس	حساس	مقاوم	نیمه حساس	حساس
دوری پنم ($10 \mu g$)	7 (21.8%)	23 (71.8%)	2 (6.2%)	1 (5.5%)	15 (83.3%)
ارتا پنم ($10 \mu g$)	0 (0%)	30 (93.7%)	2 (6.2%)	0 (0%)	15 (83.3%)
مروپنم ($10 \mu g$)	2 (6.2%)	26 (81.2%)	4 (12.5%)	0 (0%)	17 (94.4%)
ایمی‌پنم ($10 \mu g$)	9 (28.1%)	21 (65.6%)	2 (6.2%)	3 (11.1%)	15 (83.3%)
سفوتاکسیم ($30 \mu g$)	1 (3.1%)	20 (62.5%)	11 (34.3%)	2 (11.1%)	9 (50%)
سفتازیدیم ($30 \mu g$)	1 (3.1%)	29 (90.6%)	2 (6.2%)	2 (11.1%)	13 (72.2%)
سفتریاکسون ($30 \mu g$)	3 (9.3%)	23 (71.8%)	6 (18.7%)	0 (0%)	12 (66.6%)
سیپروفلوکساسین ($5 \mu g$)	4 (12.5%)	24 (75%)	4 (12.5%)	0 (0%)	14 (77.7%)
سفوکسیتین ($30 \mu g$)	9 (28.1%)	17 (53.1%)	6 (18.7%)	3 (11.1%)	12 (66.6%)
آمیکاسین ($30 \mu g$)	5 (15.6%)	24 (75%)	3 (9.3%)	1 (5.5%)	15 (83.3%)
جنتامایسین ($10 \mu g$)	0 (0%)	26 (81.2%)	2 (6.2%)	2 (11.1%)	13 (72.2%)

بحث

جنس سیتروباکتر در خانواده انتروباکتریاسه از ۱۳ گونه شناخته‌شده در حال حاضر تشکیل‌شده است. از میان گونه‌های شناخته‌شده، سیتروباکتر فروندی‌ای و سیتروباکتر کوسری عامل بیشترین عفونت در انسان‌ها می‌باشند (Anderson, Mitchell, Zhao, & Mobley, 2018). سیتروباکتر فروندی‌ای که به‌عنوان پاتوژن فرصت‌طلب شناخته‌شده است، گونه تولیدکننده انتروتوکسین بیشتر عامل اسهال توصیف‌شده است (Pletz et al., 2018). سیتروباکتر فروندی‌ای عامل ایجاد عفونت‌های گسترده‌ای مانند عفونت مجاری ادراری، تنفسی،

زخم و خون می‌شود (Jiménez et al., 2017). گزارش شده است که سیتروباکتر فروندی‌ای عامل ۳-۶ درصد عفونت‌ها در آمریکای شمالی هست (Hoban et al., 2014). طی مطالعه‌ای در عراق توسط آقای مجید هبا در سال ۲۰۱۹ که روی انتروباکتریاسه‌ها صورت گرفت، شامل ۱۲ ایزوله سیتروباکتر فروندی‌ای بود، بیشترین مقاومت را نسبت به آموکسی‌سیلین (۸۳/۳٪) و بیشترین حساسیت را نسبت به ایمی‌پنم (۱۰۰٪) نشان داد که با نتایج مطالعه ما همخوانی نداشت (Majeed & Aljanaby, 2019). طی پژوهشی که صوفیا مراکی در سال ۲۰۱۷ روی گونه‌های سیتروباکتر فروندی‌ای و سیتروباکتر کوسری انجام داد، هر دو گونه (۹۹/۲٪) در برابر کولستین و فوسفومیسین و (۹۹٪) در برابر کارباپنم‌ها حساسیت نشان دادند، سیتروباکتر فروندی‌ای نسبت به سیتروباکتر کوسری مقاومت بیشتری نشان داد (Maraki et al., 2017) طی مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۴ که توسط دیویسی آیدین روی گونه‌های سیتروباکتر صورت گرفت، سیتروباکتر فروندی‌ای و سیتروباکتر کوسری بیشترین حساسیت را در برابر کولستین (۱۰۰٪) و در برابر ایمی‌پنم سیتروباکتر فروندی‌ای (۹۸-۸۵٪) و سیتروباکتر کوسری (۱۰۰-۹۳/۵٪) حساسیت نشان دادند، نتایج این مطالعه با تحقیق ما نزدیک بود (Deveci Coban, 2014). طی مطالعه‌ای که جلال مردانه و همکارانش در سال ۱۳۹۱ در شهر کرمانشاه روی ۲۱ ایزوله سیتروباکتر انجام دادند، ایزوله‌ها بیشترین حساسیت را در برابر ایمی‌پنم (۹۰/۴٪) و آمیکاسین (۷۱/۵٪) نشان دادند، نتایج این مطالعه از تحقیق ما بیشتر بود (Seyedeh Somayeh, Farzad, Sanaz, & Jalal, 2014).

نتایج

نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که هردو گونه مورد مطالعه (سیتروباکتر فروندی‌ای و سیتروباکتر کوسری) حساسیت بیشتری در برابر کارباپنم‌ها (ارتاپنم و مروپنم) و مقاومت بیشتری نسبت به سفوتاکسیم داشتند. کارباپنم‌ها داروی‌های مؤثری در تداوی عفونت‌های ناشی از گونه‌های سیتروباکتر بوده و از استفاده بی‌رویه آن باید جلوگیری صورت گیرد.

سیاسگذاری

جا دارد که از کمک و همکاری بی‌شائبه مسئولان لابراتوار پوهنتون ایلام ابراز امتنان نمایم.

Reference

- Anderson, M. T., Mitchell, L. A., Zhao, L., & Mobley, H. L. J. S. r. (2018). *Citrobacter freundii* fitness during bloodstream infection. 8(1), 11792.
- Bai, L., Xia, S., Lan, R., Liu, L., Ye, C., Wang, Y.,... Xiong, Y. J. P. O. (2012). Isolation and characterization of cytotoxic, aggregative *Citrobacter freundii*. 7(3), e33054.
- Deveci, A., & Coban, A. Y. J. E. r. o. a.-i. t. (2014). Optimum management of *Citrobacter koseri* infection. 12(9), 1137-1142.
- Guarino, A., Capano, G., Malamisura, B., Alessio, M., Guandalini, S., & Rubino, A. J. J. o. c. m. (1987). Production of *Escherichia coli* STa-like heat-stable enterotoxin by *Citrobacter freundii* isolated from humans. 25(1), 110-114.
- Guarino, A., Giannella, R., Thompson, M. J. I., & immunity. (1989). *Citrobacter freundii* produces an 18-amino-acid heat-stable enterotoxin identical to the 18-amino-acid *Escherichia coli* heat-stable enterotoxin (ST Ia). 57(2), 649-652.
- Guerrant, R. L., Dickens, M. D., Wenzel, R. P., & Kapikian, A. Z. J. T. J. o. p. (1976). Toxigenic bacterial diarrhea: nursery outbreak involving multiple bacterial strains. 89(6), 885-891.
- Hoban, D. J., Badal, R., Bouchillon, S., Hackel, M., Kazmierczak, K., Lascols, C.,... Disease, I. (2014). In vitro susceptibility and distribution of beta-lactamases in *Enterobacteriaceae* causing intra-abdominal infections in North America 2010–2011. 79(3), 367-372.
- Hodges, G. R., Degener, C. E., & Barnes, W. G. J. A. J. o. C. P. (1978). Clinical significance of *Citrobacter* isolates. 70(1), 37-40.
- Jiménez, A., Castro, J. G., Munoz-Price, L. S., De Pascale, D., Shimose, L., Mustapha, M. M.,... epidemiology, h. (2017). Outbreak of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing *Citrobacter freundii* at a tertiary acute care facility in Miami, Florida. 38(3), 320-326.
- Karasawa, T., Ito, H., Tsukamoto, T., Yamasaki, S., Kurazono, H., Faruque, S. M.,... immunity. (2002). Cloning and characterization of genes encoding homologues of the B subunit of cholera toxin and the *Escherichia coli* heat-labile enterotoxin from clinical isolates of *Citrobacter freundii* and *E. coli*. 70(12), 7153-7155.
- Kauffmann, F., Møller, E. J. E., & Infection. (1940). A new type of *Salmonella* (*S. ballerup*) with Vi-antigen. 40(2), 246-251.
- Majeed, H. T., & Aljanaby, A. A. J. J. A. j. o. m. b. (2019). Antibiotic susceptibility patterns and prevalence of some extended spectrum beta-lactamases genes in gram-negative bacteria isolated from patients infected with urinary tract infections in Al-Najaf City, Iraq. 11(2), 192.
- Maraki, S., Vardakas, K. Z., Mavromanolaki, V.-E., Kyriakidou, M., Spais, G., Kofteridis, D. P.,... Falagas, M. E. J. I. D. (2017). In vitro susceptibility and resistance phenotypes in contemporary *Citrobacter* isolates in a University Hospital in Crete, Greece. 49(7), 532-539.
- Pepperell, C., Kus, J., Gardam, M., Humar, A., Burrows, L. L. J. A. a., & chemotherapy. (2002). Low-virulence *Citrobacter* species encode resistance to multiple antimicrobials. 46(11), 3555-3560.
- Pletz, M. W., Wollny, A., Dobermann, U.-H., Rödel, J., Neubauer, S., Stein, C.,... Trommer, S. J. C. I. D. (2018). A nosocomial foodborne outbreak of a VIM carbapenemase-expressing *Citrobacter freundii*. 67(1), 58-64.

Seyedeh Somayeh, J., Farzad, A., Sanaz, D., & Jalal, M. (2014). Isolation of *Citrobacter* spp. from Blood Specimens in Patients Hospitalized in Kermanshah Imam Khomeini hospital and determination of the of isolates sensitivity to antibiotics: Short Communication.

Tschäpe, H., Prager, R., Streckel, W., Fruth, A., Tietze, E., Böhme, G. J. E., & Infection. (1995). Verotoxinogenic *Citrobacter freundii* associated with severe gastroenteritis and cases of haemolytic uraemic syndrome in a nursery school: green butter as the infection source. 114(3), 441-450.

Yuan, C., & Liu, B. J. F. i. M. ((2019)). Comparative genomic analysis of *Citrobacter* and key genes essential for the pathogenicity of *Citrobacter koseri*. 10, 47719.



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

مروری بر خواص فارماکولوژیکی مشتقات پیرازول^۱

مترجم: پوهنیار مهدی محمدی

پوهنتون بلخ - پوهنځی ساینس، دیپارتمنت کیمیا

تقریظ: پوهنوال امیر محمد خیر اوغلو

چکیده

پیرازول از جمله مرکبات هیتروسیکلک پنج عضوی است که از آن می‌توان به‌عنوان ماده اولیه و اساسی برای کنترل فعالیت‌های حیاتی استفاده نمود. مشتقات جالب این گروه از مرکبات دارای فعالیت‌های بیولوژیکی متنوعی مانند ضد باکتری، ضد التهاب، ضد سرطان، ضد صرع، ضد پرازیت و آنتی‌اکسیدان است. اطلاعات موجود نشان می‌دهد که پیرازول به‌عنوان یک حلقه پنج عضوی دارای خواص فارماکولوژیکی متنوع است. در اینجا مشتقات پیرازول برای فعالیت‌های فارماکولوژیکی مورد آنالیز قرار گرفته است.

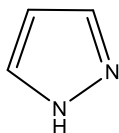
کلیدواژه‌ها: پیرازول، ضد میکروب، ضد التهاب، ضد درد، ضد تشنج، ضد سرطان

¹ **Authors:** A. Jamwal¹, A. Javed², V. Bhardwaj³

1 Shoolini University, Solan, Himachal Pradesh, 2 Govt. College of Pharmacy, Rohru, District Shimla, Himachal Pradesh. 3 J. P. University, Solan, Himachal Pradesh

مقدمه

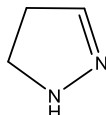
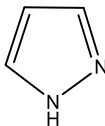
پیرازول به گروهی از مرکبات عضوی اطلاق می‌شود که مانند دیازول در ترکیب حلقه هیتروسیکلیک پنج عضوی آن، سه اتم کربن و دو اتم نایتروجن به صورت مجاور در کنار یکدیگر قرار گرفته باشد. این مرکبات به دلیل خواص کیمیاوی و اثرات فارماکولوژیکی شان بر روی انسان به عنوان الالوئیدها شناخته می‌شوند درحالی‌که در طبیعت به مقدار کم پیدا می‌شوند.



1H-pyrazole

پیرازول بدون معاوضه در موقعیت ۱، قدرت تیزیابی NH را نشان می‌دهد. مقدار PK در پیرازول ۱۴,۲۱ معادل با ایمیدازول است.

پیرازولین اساس طبیعت است. طبق اطلاعات گزارش شده فرایند انتقال چارچ در حالت تحریک شده بین المالیکولی شان وجود دارد. بخش متصل شونده (N1-N2-C3-) حلقه اتم نایتروجن در موقعیت ۳ بالترتیب گروپ‌های الکترون دهنده و الکترون گیرنده است. کربن شماره چهار و پنج شامل بخش‌های متصل شونده نمی‌باشد.

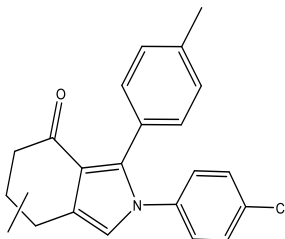


1H-pyrazole 4,5-dihydro-1H-pyrazole

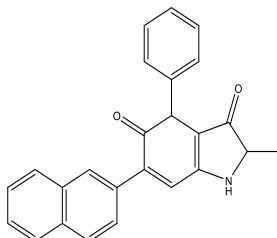
تکامل فارماکولوژیکی و بیولوژیکی

پیرازول به حیث ضد میکروب

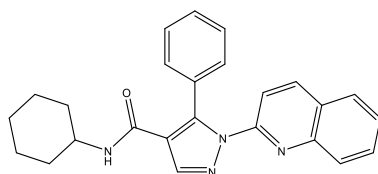
ویجی وی، دابهولکار همکارانش. [1] یک دسته از ترکیبات ایزواکسازول و پیرازول را سنتیز کردند و مرکبات جدید تولید شده را برای فعالیت‌های ضد باکتری‌های اشیرشیا کلی، استافیلوکوکوس آورئوس، کوراین باکتریوم دیفتریا و پروتئوس آئروجینوزا را آزمایش کردند. تمام ترکیبات سنتیز شده در مقایسه با دیگر مشتقات فعالیت خوبی در برابر استافیلوکوکوس آورئوس، کوراین باکتریوم دیفتریا داشتند.



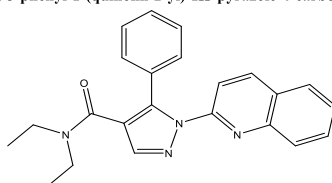
م.م. یوسف، همکارانش. [2] با استفاده از دای ارایل پوکسیل پروپانول به عنوان ماده اولیه، گروپ جدیدی از مشتقات تیزاول و پیرازول را سنتیز کردند. فعالیت ضد میکروبی ترکیبات تولیدشده در برابر باکتری‌های اشیرشیا کلی، پسودوموناز پوتیکول، باسیلوس سوبتیلیس، استرپتوکوکوس لاکتوس و اسپرجیلوس نایجر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج خوبی حاصل گردید.



ب. چانکانتا و همکارانش. [29] مرکبات N-cyclohexyl-5-phenyl-1-(quinolin-2-yl)-1H-pyrazole-4-carboxamide، N-(2, 6-dimethylphenyl)-5-phenyl-1-(quinolin-2-yl)-1H-pyrazole-4-carboxamide و N, N-diethyl-5-phenyl-1-(quinolin-2-yl)-1H-pyrazole-4-carboxamide را پس از سنتیز متوجه فعالیت خوب ضد باکتریایی‌شان شدند.



N-cyclohexyl-5-phenyl-1-(quinolin-2-yl)-1H-pyrazole-4-carboxamide

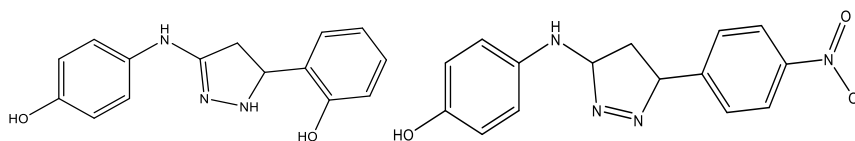


N,N-diethyl-5-phenyl-1-(quinolin-2-yl)-1H-pyrazole-4-carboxamide

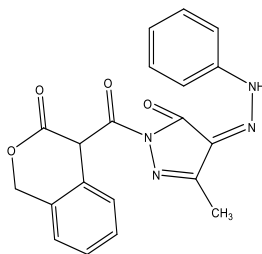
ک. کاروچی و همکارانش. [31] مشاهده کردند که مشتقات N' [(آریل) متیل]-۵-جایگزین شده با پیرازول-۳-کاربوهایدرازید فعالیت خوبی را در برابر پسودوموناز آئروجینوزا و باسیلوس سوبتیلیس نشان نمی‌دهند.

پیرازول به حیث ضد درد (تسکین‌دهنده)

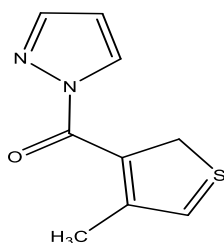
اس.ک. ساهو و همکارانش. [3] گروپ جدیدی از مشتقات پیرازول را سنتیز کردند و سپس فعالیت‌های ضد دردها را مورد آزمایش قرار دادند.



ک.ک. سیواکومار و همکارانش. [4] گروه جدیدی از مرکبات (2H-oxo-1-methyl-3-(4-substituted phenyl)hydrazono-4H-pyrazole-4-one) را سنتز کردند و برای فعالیت ضدالتهابی و تسکین‌دهندگی مورد آزمایش قرار دادند.

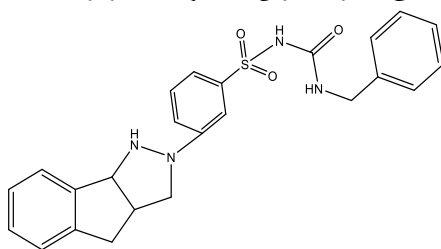


ال.آر. اس دیاس و همکارانش. [33] پس از سنتز مرکب ۴ نشان دادند که این مرکب فعالیت تسکین‌دهندگی (1H-pyrazol-1-yl) methanone (3-methylthiophen-3-yl) -methylthiophen-3-yl) خوبی دارد.

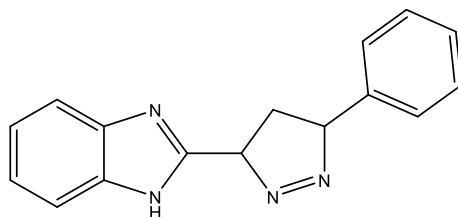


پیرازول به حیث ضد سرطان

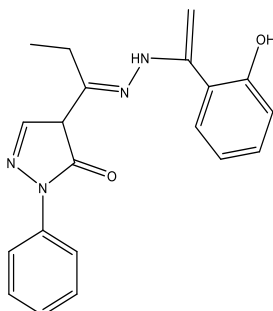
محمد.اس.ام السعدی و همکارانش. [5] مجموعه‌ای از سیستم‌های حلقه‌ای ترکیب شده پیرازول و پیرازولین را که با انواع کیمیاوی فعال بیولوژیکی متغیر جایگزین شده بودند، سنتز کرد.



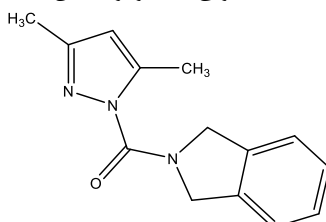
آر.کالاریجان و همکارانش. [6] یکسری از مشتقات پیرازول را سنتز کردند و این مشتقات فعالیت ضد سرطانی را نشان دادند.



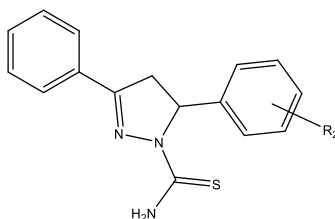
شیائوهونگ وانگ و همکارانش. [7] یک سری از مشتقات پیرازول را سنتز کرد؛ که گزارش شده است این مشتقات دارای سمیت حجروی قوی علیه برخی از حجره‌های سرطانی هستند.



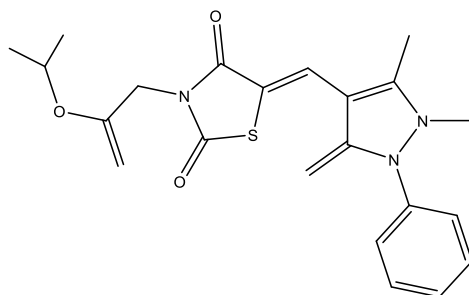
ال.آر اس دیاس و همکارانش. [33] (3,5-dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)(isoindolin-2-yl) میتانون سنتیز کردن که این ترکیب و سنتیز شده فعالیت خوبی ضد تومور نشان داد.



پنگ چنگ ال وی و همکارانش [14] یک سری از مشتقات پیرازول را سنتیز کرد که این ترکیبات فعالیت ضد تکثری بالا در برابر MCF-7 و IC₅₀ ۰,۰۸ مایکرومولار نشان داد.

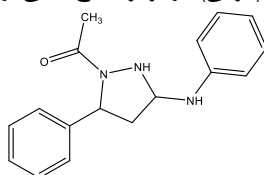


اس. نیشیدا و همکارانش [35] بالای مرکبات (3,5-dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)methylene}-2,4-dioxothiazolidine-3-isopropyl-2-[(10Z)-5-{(2,5-dihydro-2,3-dimethyl-5-methyl-1-phenyl-1Hpyrazol-4-yl)methylene}-2,4-dioxothiazolidine-3-yl]acetate کار نمود و نشان دادند که دارای فعالیت خوب ضد سرطانی اند.



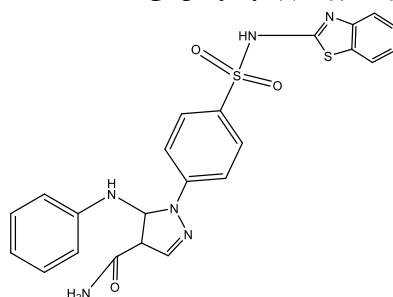
پیرازول به حیث ضد تشنج

انوب سینگ و همکارانش. [8] یک سری از 1-[(4,5-dihydro-5 phenyl-3 phenyl amino)pyrazol-1-yl] سنتیز کرد و برای فعالیت ضد تشنج (مرگی) در برابر تشنج ناشی از شوک الکتریکی ارزیابی شد.



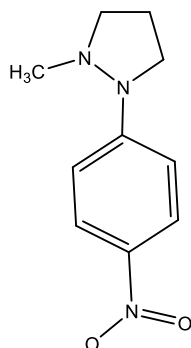
پیرازول به حیث ضد کرم

سرینوارا جی ام و همکارانش. [9] یک سری از مشتقات پیرازول را سنتیز کردن که از نظر فعالیت ضد کرم، آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. ترکیب سنتیز شده از مشتقات پیرازول برای فعالیت انتی هلمنتیک در برابر کرم های خاکی مورد استفاده قرار گرفت، پربتیم پشوما و اس تی دی مقایسه شد.

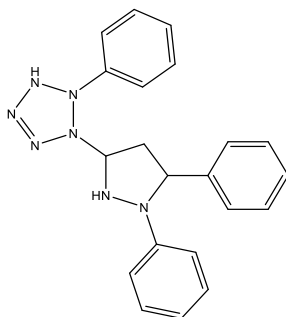


پیرازول به حیث ضد التهاب

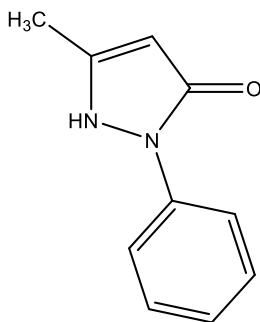
شلپا عیلاوادی و همکارانش. [10] یک سری مشتقات جایگزین جدید 3,5-dimethyl pyrazol,3-methyl pyrazol,5-one یا methyl (substitute phenyl)pyrazol 5-one و 3,5-dimethyl-1-2، سنتیز کرد. تمام مشتقات سنتیز شده برای فعالیت ضد التهابی و ضد درد داخل بدن با روش زیست سنجی به ترتیب به روش (ادم پنجه) ناشی از Corragenan و روش القای اسید استیک مورد آزمایش قرار گرفتند. این ترکیب فعالیت مهاری امیدوار کننده و قابل توجهی در برابر آنزیم COX-2 نشان داد.



وی اچ باسکار و همکارانش. [11] یک سری از مشتقات پیرازول را سنتز کردند و فعالیت ضدالتهابی آن‌ها را بررسی کردند. همه ترکیبات فعالیت ضدالتهابی ضعیف تا قوی از خود نشان دادند. برخی از مشتقات حاوی گروه متوکسی فعالیت ضدالتهابی بسیار خوبی از خود نشان دادند.

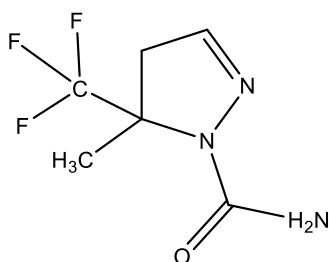


ال ار اس دیاس و همکارانش. [33] نشان داد که 1,2-dimethyl-5-methyl-2-phenylpyrazol-3-one دارای فعالیت ضدالتهابی خوبی است.



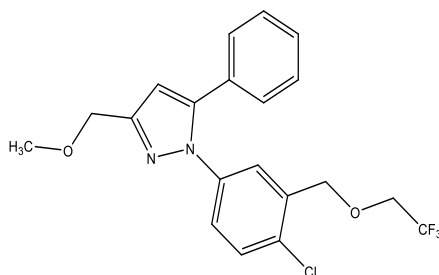
پیرازول به حیث آنتی اکسیدیشنی

جی اس ام پاسین و همکارانش. [12] یک سری از مشتقات پیرازول را سنتز کردند و از نظر فعالیت آنتی اکسیدیشنی دیده شدند. همه ترکیبات فعالیت خوبی نشان دادند.



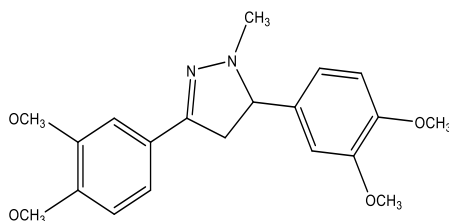
پیرازول به حیث علف کش

نوریایی کودو و همکارانش. [13] یک سری از مشتقات 1,5-diarylpyrazol سنتیز کردن که بعضی از این ترکیبات فعالیت علف کشی قابل توجهی را علیه انواع علف‌های هرز نشان دادند. ترکیبات سنتیز شده methyl-4 chloro-1-(2,5-difluorophenyl)-5-(4-fluorophenyl)-pyrazol-3-carboxylate فعالیت خوبی از خود نشان داد.

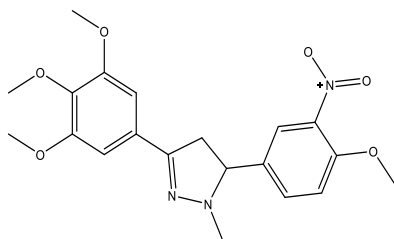


پیرازول به عنوان مهارکننده های ACE

ماکرو بونیسی و همکارانش. [15] مجموعه‌ای از مشتقات پیرازول را سنتز کردند و فعالیت بالقوه آن‌ها را به عنوان فعالیت مهاري آنزیم‌های مبدل انژوتایسین - I با انجام سنجش بررسی کردند. این مشتق از پیرازول فعالیت مهاري ACE موثر با مقدار ۰,۱۲۳ میلی مولار IC50 را نشان داد.

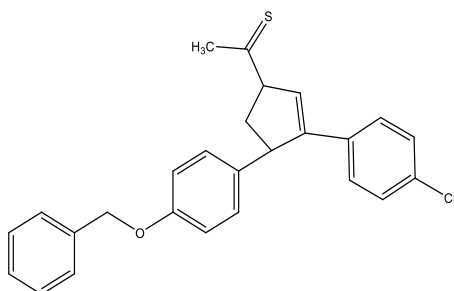


پی کا ارورا و ا. چوهان [14] نشان داد که 4,5-dihydro 5-(4-methoxy-3-nitrophenyl)-3-(3,4,5-trimethoxyphenyl)-1-methyl-1Hpyrazol دارای فعالیت مهاري امیدوار کننده ACE است.

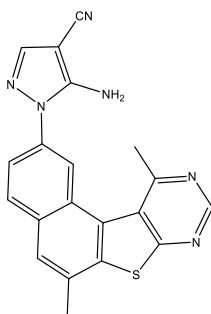


پیرازول به حیث ضد ویروس

اوساما ای و همکارانش [16] مشتقات 4,5-disubstituted pyrazol را سنتیز کردن این مشتق با داشتن گروه $R=Cl$ فعالیت ضد ویروسی قوی را در برابر سطح گسترده از ویروس‌ها در کشت‌های حجروی (کشت حجروی HEL) نشان داد.



آیمن ای. رشاد و همکارانش. [17] مشتق پیرازول جایگزین سنتیز شد. این مشتقات فعالیت ضد ویروسی امیدوار کننده را برای ویروس هیپاتیت A و ویروس هرپس سیمپلکس نوع ۱ با استفاده از روش عفونت پلاک نشان داد.

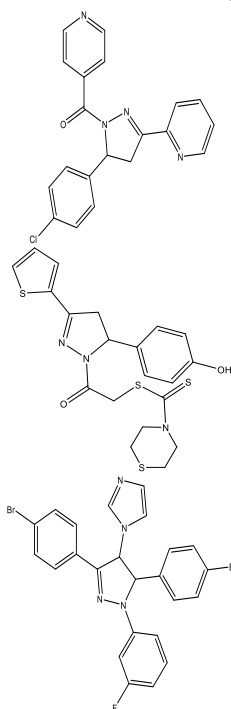


پیرازول به حیث ضد قارچ

مامولو و همکارانش. [18] مشتقات پیرازول 5-Aryl-isonicotionyl-3-(pyrazol-2-yl)-4,5-dihydro- را سنتیز کردن و در شرایط لابراتواری آن‌ها مورد آزمایش قرار گرفت که فعالیت ضد قارچی خوبی را نشان داد.

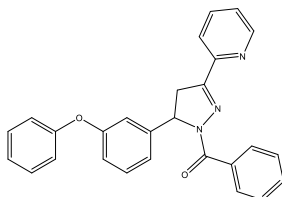
اوزدیمیر و همکارانش. [19] مشتقات جدید 3-[(N,N-disubstituted thiocaramoylthio)acetyl]-1-(2-thienyl)-5-aryl-2-pyrazoline را سنتی کردو برای فعالیت ضد مایکوباکتری در شرایط لابراتواری بر علیه توبرکلوز H37 مورد ارزیابی قرار گرفت.

زمپیری و همکارانش. [20] چندین مشتق 1H-(3,5-diaryl-4,5-dihydro-H-pyrazol-4-yl)-1-imindazol را سنتیز کرد و برای فعالیت ضد قارچی و ضد میکروبی آن‌ها در شرایط لابراتواری آزمایش شد، این مشتقات امیندازول یک فعالیت ضد قارچی عالی در سویه کلینیکی C.albieans و یک فعالیت ضد توبرکلوز جالب در برابر توبرکلوز H37R نشان داد.

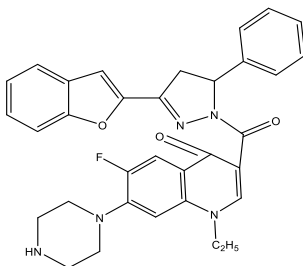


پیرازول به حیث ضد توبرکلوز

کینی و همکارانش. [21] یک سری جدید از مشتقات هیتروسکلیک o/m/p-substituted diphenyl ether را سنتیز کرد و فعالیت آن‌ها را در برابر سویه H37Rv مایکوباکتریوم که همه این ۱۰ ترکیب رشد را در غلظت کمتر از 1 ugml تعیین کرد.

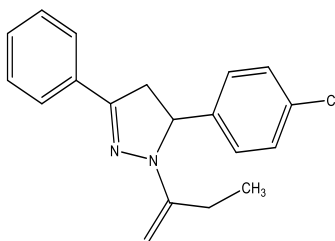


بابو و همکارانش. [22] سنتیز و فعالیت بیولوژیکی 1,2,3-trisubstituted pyrazolines حاوی از بنزو فوران را ارزیابی کرد آن‌ها دریافتند که این مرکبات خاصیت ضد توبرکلوز، ضد میکروبی و ضدالتهابی دارند.



پیرازول به حیث مهارکننده MAO

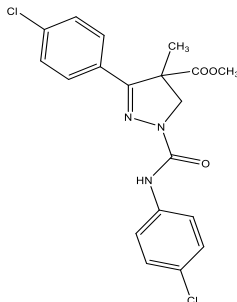
چیمیتی و همکارانش [23] یک سری از مشتقات N-propanoyl-3,5diphenyl-4,5dihydro-(1H)-pyrazol را سنتیز کرد و به‌عنوان مانع ایزوفرم‌های MAO-A و MAO-B مورد سنجش قرار گرفت. این فعالیت مانع با مقادیر میکرومولار و انتخاب MAO-A نشان داد و مشخص شد که به‌عنوان کمک کننده در درمان بیماری پارکینسون (PD) و بیماری آلزایمر مفید باشد.

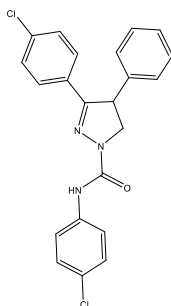


یو.سلگین-گوکسین و همکارانش. [37] یک سری از مشتقات پایرازول 1-[2-{(5-methylchloro)-2-benzoxazoline-3-yl}acetyl]-3,5-diaryl-4,5-dihydro-1H ککنده‌گی MAO-A انسان انتخاب شد.

پیرازول به حیث حشره کش:

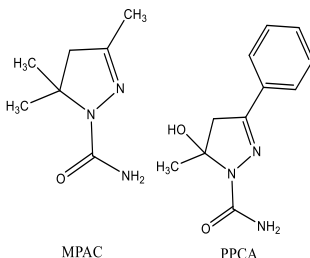
سیلور و همکارانش [24] حشره کش‌های نوع پیرازولین را سنتز کردند و مکانیزم اثر این ترکیبات را بر اساس اطلاعات الکتروفیزیولوژیکی، فامکولوژیکی و زهر شناسی موجود بررسی کردند و مشخص شد که در بخش‌های عصبی که مورد هدف است عمل می‌کنند.





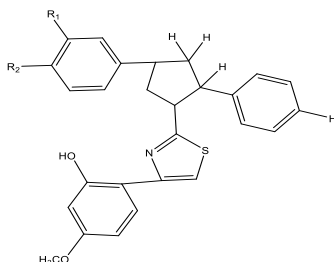
پیرازول به حیث ضد درد

گودی و همکارانش [25] بررسی شد که آیا سیستم‌های نورآدرنورژیکو سرتوژنیک نخاعی در ضددردی ناشی از پیرازولین‌های جدید MPCA و PPCA نقش دارند یا خیر. نتیجه نشان می‌دهد که گیرنده‌های HT-5 نخاعی و گیرنده‌های آدرنژیک a2 توسط MPCA و PPCA درگیر و القا می‌شوند، اما نه در استخراج دای پایرون.



پیرازول به حیث کاهش دهنده فشار خون

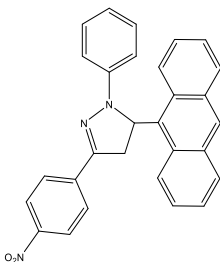
توران-زیتونی و همکارانش [26] برخی از مشتقات 1-(4-Arylthiazol-2-yl)-3,5-diaryl-2-pyrazoline را سنتز کرد که فعالیت کاهش فشار خون آن‌ها را با روش دم کاف با استفاده از کلونیدین به‌عنوان استاندارد مرجع بررسی کردند. تمام ترکیبات بررسی شده فعالیت‌های کاهش دهنده فشار خون قابل ملاحظه‌ای را نشان دادند.



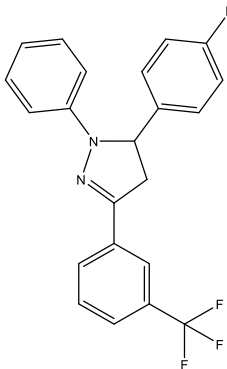
پیرازول به حیث فوتولومینسانس

وانگ و همکارانش (ANPP) 5-(9-Anthryl-3-(4-nitro phenyl)-1-phenyl-2-pyrazoline [27] را سنتز کرد و خاصیت نورتابی آن را جدا کرد. انتقال انرژی بین مالیکولی ناشی از عکس از آنتریل به قسمت

پیرازولین به‌طور هم‌زمان با انتقال انرژی از N1 به C3 در قسمت پیرازولین در حالت برانگیخته وجود دارد و هردو با یکدیگر رقابت می‌کنند.



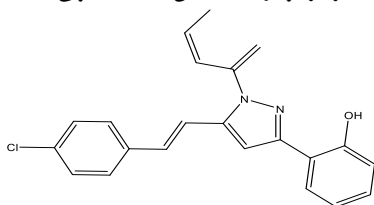
چین و همکارانش [28] مشتقات ترای فینیل پیرازولین (TPPs) که حامل الکترون‌های خارج کننده و هدایت کننده جانشین را سنتیز کرد و خاصیت لومینسانس عکس در محلول را بررسی کرد و به لایه‌های نازک poly(N-vinylcarbazole)(PVK) ترکیب کرد. هنگامی که (TPPs) ها به فیلم‌های (PVK) ترکیب شدن شدت لومینسانس با افزایش غلظت (TPPs) افزایش یافت.



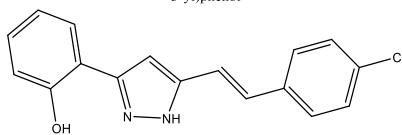
پیرازول به حیث عوامل ضد قارچی

پی. پریادیسینی و همکارانش. [30]

3-(2-hydroxyphenyl)-5- و 3-(2-hydroxyphenyl)-5-(4-chlorostyryl)-1-phenyl pyrazol سنتیز کرد و دریافتند که آن‌ها فعالیت خوبی علیه آسپرگیلوس نایجر دارند.

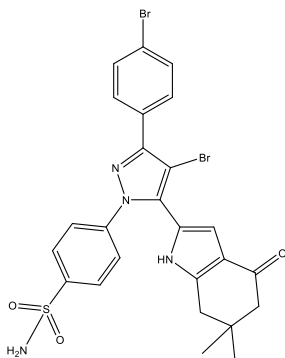


2-(5-((E)-4-chlorostyryl)-1-((Z)-penta-1,3-dien-2-yl)-1H-pyrazol-3-yl)phenol



(E)-2-(5-(4-chlorostyryl)-1H-pyrazol-3-yl)phenol

اس آی حسن و همکارانش [32] دریافتند که این ترکیب 4-[4-Bromo-3-(4-bromophenyl)-5-(6,6-dimethyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro 1H-indol-2-yl)-1H-pyrazol-1-]benzenesulphonamide فعالیت خوبی در برابر کاندیدا آلبیکس دارد.



پیرازول به حیث انتی هلمنتیک

ساما ال - باداوی و همکارانش [36] نشان داد که الکوتید های پیرازول به دست آمده از Withania Somnifere فعالیت خوبی انتی هلمنتیک دارند.

Refrence

- Dabholkar, V.N., Ansari, F.Y., 2009. Synthesis and characterization of selected fused isoxazole and pyrazole derivatives and their antimicrobial activity. J Serb Chem Soc. 74, 1219-1218.
- Youssef, M. M., Mohammed, S. F., Kotb, E. R., Salma, M. A., 2009. A novel synthesis of some new pyrimidine, thiazolopyrimidine and pyrazole derivatives using diaryle poxypropanones as precursors. World J Chem. 4, 149-156.
- Sahu, S. K., Banerjee, M., Samantray, A., Behera, C., Azam, M. A., 2008. Synthesis and antiviral evaluation of some new pyrazole and pyrazolopyrimidine derivatives. Trop J Pharm Res. 7, 961-968.
- Sivakumar, K. K., Rajasekaran, A., Ponnilaravasan, I., Somasundaram, A., Kamalaveni, S., 2010. Synthesis and evaluation of anti-microbial analgesic activity of some (4Z)-3-methyl-1-[(2-oxo-2H-chromen-4-yl) carbonyl]-1H-pyrazole-4, 5-dione-4-[(substitutedphenyl) hydrazone]. Der Pharmacia lettre.2, 211-219.
- Mohammed, S., Al- Saadi, M., 2008. Synthesis and invitro antitumour activity of some fused pyrazole and pyrazoline ring systems. Saudi Pharma J. 16,135-145.
- Kalirajan, R., Rathore, L., Jubie, S., Gowramma, B., Gomathy, S., S. Sankar. And Elango, K., 2010. Microwave assisted synthesis and biological evaluation of pyrazole derivatives of benzimidazoles. Indian J Pharm Edu Res. 44,358-362.
- Wang, X. H., Wang, X. K., Liang, Y. J., Shi, Z., Zhang, J., Chen, L. M., Fu, L. W., 2010. Chin J Cancer. A cell based screen for anti-cancer activity ofpyrazolone derivatives. 29,980-987.

- Singh, A., Rana, A. C., 2010. Synthesis and anticonvulsant activity of 1-[(4, 5 dihydro -5-phenyl- 3-(phenylamino)pyrazol-1-yl)]ethanone derivatives. J. Chem. Pharm. Res. 2,505-511.
- Sreenivasa, G.M., Jaychandran, E., Shivkumar, B.,Kumar, K.J., Vijay Kumar, V., 2009, Synthesis of bioactive molecule fluoro benzothiazole comprising potent heterocyclic moieties for anthelmintic activity. Arch. Pharm. Sci. Res. 1,150-157.
- Ailwadi, S., Jyoti, Yadav, M., Pathak, D., 2011. Synthesis and characterization of some substituted pyrazoles as analgesics and anti-inflammatory agents. Der. Pharma. Chemica. 3, 215-222.
- Bhaskar, V. H., Mohite, P. B., 2010. Design, synthesis, characterization and biological evaluation of some novel 1, 5-disubstituted tetrazole as potential anti-inflammatory agent. J Optoelectronics Bio Mat. 2, 231-237.
- Pasin , J. S. M., Ferreria, A. P. O., Saraiva, A. L. L., Ratzlaff, V., Andrighetto, R., Machado, P., Marchesam, S., Zanette, R. A., Martins, M. A. P. , 2010. Antipyretic and antioxidant activities of 5- trifluoromethyl-4,5-dihydro-1H-pyrazoles in rats. Braz J Med Biol Res. 43, 1193-1202.
- Kudo, N., Furuta, S., 1999. Synthesis and herbicidal activity of 1, 5-diaryl pyrazole derivatives. Chem Pharm Bull. 47, 857-868.
- Cheng, L. P., Li, H. Q., Sun, J., Zhou, Y., Zhu, H. L., 2010. Synthesis and biological evaluation of pyrazole derivatives containing thiourea skeleton as anticancer agent. Bioorg Med Chem. 18, 4606-4614.
- Bonsei, M., Loizzo, M.R., Statti, G.A., Michel. S., Tilequin. F., Menichini, F., 2010. The Synthesis and Angiotensin converting Enzyme inhibitory activity of Chalcone and their Pyrazole Derivatives. Bioorg Med Chem. Lett. 20, 1990-1993.
- Osama, I., El-Sabagh, Baraka, M. M., Ibrahim, S. M., 2009. Synthesis and antiviral activity of new pyrazole and thiazole derivatives. Eur J Med Chem. 44, 3746- 3753.
- Rashad, A. E., Higab, M. I., Abdel-Megeid, R. E., Micky, J. A., 2008. Synthesis and biological evaluation of some new pyrazole and fused pyrazolopyrimidine derivatives. Bioorg Med Chem. 16, 7102-7106.
- Mumolo, M., Zumieri, D., Fulgani, V., Vio, L., Bunfi, E., 2001.Synthesis and antimycobacterial activity of 5-aryl-1-isonicotinyl-3-(pyridyl-2-yl)-4,5-dihydro-1Hpyrazole derivatives. Frmaco. 56, 593-599.
- Ozdamir A., Zitouni, G. T., 2008. Novel analogues of 2- pyrazoline: Synthesis, characterization and antimycobacterial evaluation. Turk J Chem. 32;529-۳۸
- Zampieri, D., Mamolo, M.G., Lourini E, Sciolino G, Bunfi, E., Vio, L. 2008. Antifungal and antimycobacterial activity of 1-(3, 5-diaryl-4, 5- dihydro-1H-pyrazol-4-yl)-1H-imidazole derivatives. Bioorg Med Chem. 16, 4516-4522.
- Kini, S.G., Bhat, A.R., Bryant, B., Williamson, J.S., Dayan, F.E., 2008. Synthesis, antitubercular activity and docking study of novel cyclic azole substituted diphenyl ether derivatives. Eur J Med Chem. 41, 1-9.
- Babu, V.H., Manna, S.K., Srinivasson, K.K, Bhatt, G.V., 2004. Synthesis and biological evaluation of 1, 3, 5- trisubstituted pyrazolines bearing benzofuran. Indian J Heterocycl Chem. 13, 253-256.
- Chimenti, P., Grnese, A., Rivanera, D., Lilli, D., Scaltrito, Chimenti, P., Granese, A., Rivanera, D., Lilli, D., Scaltrito., M.M., Brenciaglia, M.I., 2005. Synthesis and in vitro selective anti-*Helicobacter pylori* activity of pyrazoline derivatives. Bioorg Med Chem Lett. 15, 603-607.

- Silver, K.S., Soderlund, D.M., 2005. Action of pyrazoline type insecticides at neuronal target side. *Pestic Biochem Physiol.* 81,136-143.
- Godey, M.C.M., Figuera, M.R., Souza, F.R., Rubin, M.A., Oliveira, M.R., Zennata, N., Mello, C.F., 2004. α 2-Adrenoceptors and 5-HT receptors mediate the antinociceptive effect of new pyrazolines, but not of dipyrone. *Eur. J. Pharmacology.* 496, 93-97.
- Turan, Z. G., Chevallet, P., Kilic, T.S., Erolic, K., 2000. Synthesis of some thiazolyl-pyrazoline derivatives and preliminary investigation of their hypotensive activity. *Eur J Med Chem.* 35, 635-641.
- Wanga, M., Zhanga, J., Liu, J., XU, C., 2002. Intramolecular energy and charge transfer in 5-(9- anthryl)-3-(4-nitrophenyl)-1-phenyl-2-pyrazoline. *J Lumin.* 99, 79-83.
- Jina, M., Liang, Y.J., Lua, R., Chuai X., Zhao, X.Y., Zhang, H.J., 2004. Synthesis and properties of photoluminescence of pyrazoline derivatives. *Syn Met.* 140, 37-41.
- Chandranantha, B., Isloor, A. M., Peethamber, S. K., Shetty, P., 2012. T3P mediated synthesis of some new quinoline substituted pyrazole derivatives and its antibacterial studies. *Der Pharma Chemica.* 4(4): 1723-1729.
- Priyadarsini, P., Ujwala, B., venkata Rao, C.,Madhava Rao, V. 2012. Synthesis and antimicrobial activity of some novel pyrazoles. *Der Pharmacia letter.* 4(4): 1123-1128.
- Karrouchi, K., Charkaoui, Y., Benlafya, K., Ramli, Y., Taoufik, J., radi, S., ansar, M. 2013. Synthesis, characterization and preliminary biological activity of some new pyrazole carbohydrazide derivatives. *J Chem Pharm Res.* 5 (3): 1-6
- Hassan, S. Y., 2013. Synthesis, Antibacterial and antifungal activity of some new pyrazoline and pyrazole derivatives. *Molecules.* 18: 2683-2711.
- Dias, L. R. and Salvador, R. R. S. 2012. Pyrazole Carbohydrazide Derivatives. *Pharmaceuticals.* 5:317-324.
- Gaikwad, N. D., Patil, S. V., Bobade, V. D. 2013. Synthesis and antimicrobial activity of novel thiazole substituted pyrazole derivatives. *Journal of Heterocyclic Chemistry.* 50(3): 519-527.
- Nishida, S., Maruoka, H., Yoshimura, Y., Goto, T.,Tomita, R., Masumoto, E., Okabe, F., Yamagata, K.,Fiyioka, T. 2012. Synthesis and biological activities of some new thizolidine derivatives containing pyrazole ring system. *Journal of Heterocyclic Chemistry.*49(2): 303-309.
- El-Badawi, S.M.A., Bakhiet, A.O. 2012. Chemotherapeutic and economic potentials of some lactiferous plants. *Journal of medicinal Plant Research.* 6(17): 3278-3281.
- Salgin-Goksen, U., Yabanoglu-Ciftci, S., Ercan, A., Yelekci, K., Ucar, G. Gokhan-Kelekci, N., 2013. Evaluation of selective human MAO inhibitory activities of some novel pyrazoline derivatives. *J neural Transm.* 120(6): 863-873.
- Arora, P. K. and Chauhan, A. 2013. ACE INHIBITOR: ACOMPREHENSIVE REVIEW. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.* 4(2): 532-549.



پوهنتون بلخ

مجله علمی - تحقیقی بلخ

حوزه علوم طبیعی | جلد ۳۰ شماره ۱ | سال ۱۴۰۳

تشخیص نانو ساختار شدهی فریت بیسموت (BiFeO_3) تهیه شده به روش سل-ژل^۱

مترجم: پوهنیار مختار دانشور

پوهنتون بلخ - پوهنشی تعلیم و تربیه، دیپارتمنت فزیک

تقریظ: پوهندوی سورگل کشمیری

چکیده

فریت بیسموت به روش سل-ژل ساخته شده و خواص ساختاری آن با استفاده از تکنیک XRD بررسی گردیده است. اندازه بلورک برای نمونه های کلسینه شده به ترتیب در درجه حرارت های 300°C و 400°C با استفاده از معادله شرر محاسبه گردیده است که توضیح می دهد با افزایش درجه حرارت اندازه بلورک افزایش می یابد و نیز XRD این واقعیت را بیان می کند که بر علاوهی تشکیل فریت بیسموت تک فاز یک فاز ناخالصی نیز تشخیص گردیده است. تشخیص این نمونه ها نشان داد که BiFeO_3 ساختار رامبوهدرال دارد. تست AFM برای نمونه های کلسینه شده در درجه حرارت (300°C و 400°C) اثبات کرده که اندازه ذره در مقیاس نانو است و اندازه دانهی فریت بیسموت با افزایش درجه حرارت افزایش می یابد.

کلیدواژه ها: BiFeO_3 ، سل-ژل، خواص ساختاری

¹ **Authors:** Tahseen H. Mubarak¹, Karim H. Hassan²

¹ Department Of Physics, College Of Science, University Of Diyala, Diyala, Iraq.

² Department Of Chemistry, College Of Science, University Of Diyala, Diyala, Iraq

مقدمه

فروالکترونیک و مقناطیس باهم در موادی وجود دارند که به آن‌ها مولتی فروئیک می‌گویند. جفت شدن بین پارامترهای نظم مربوطه به‌طور فرضی برای مدت طولانی پیش‌بینی شده است و فعلاً موضوع اصلی مقاله است. مواد تک فاز با قطبش و مقناطیسیت بالا در شرایط محیطی تا هنوز کشف نگردیده است. BFO یک ترکیب فروالکترومقناطیس بانظم الکتریکی و مقناطیسی بی‌نظیر در درجه حرارت بالا است [1]. BiFeO_3 به‌عنوان ماده‌ی فروالکترونیک اصلی در نظر گرفته شده است. در اوایل دهه‌ی ۶۰، برخی از مطالعات ارتباط BiFeO_3 با سازه برقی بالا و چالش‌های پروسیس را نشان داده‌اند که باعث درک ناکافی در مورد ویژگی‌های کاربردی آن می‌شد [2]. BiFeO_3 رامبوهدرال بوده و متعلق گروه فضایی اش است [3]. بعد از کار اولیه که اساساً به توضیح خواص BFO ساختاری، قطبی و مقناطیسی اختصاص داشت، با تمرکز کلی بر مولتی فروئیک‌ها در جامعه مبتنی بر مواد و با مشاهده فرومقناطیس ضعیف همراه با فرو الکتریکی در لایه‌های نازک، یک بهبود ایجاد شد [4]. اخیراً مطالعات مفصل در مورد خواص مقناطیسی کپه‌یی تک‌بلورهای BFO باکیفیت بالا گزارش گردیده است [5]. برای تهیه‌ی فاز فریت بیسموت خالص، روش‌های ساخت کیمیاوی مرطوب مبتنی بر پروسه‌ی سل-ژل، روش‌های مشخص پینچی، یا هدروترمال استفاده شده است [6,7,8]. علی‌رغم این ایرادات و پیچیدگی‌های تجربی اساس ساختاری و خواص مقناطیسی BFO کپه‌یی امروزه به‌خوبی تثبیت گردیده است. BFO در حدود 1100K نظم قطبی را می‌گیرد [5] و در درجه حرارت 645K انتی فرومقناطیس می‌گردد [9, 10]. مزیت اصلی مربوط به روش‌های شیمیایی کاهش اتلاف بیسموت به دلیل پایین بودن دماهای لازم و همگنی مرکبات مواد اولیه است.

مواد و روش

بدون خالص‌سازی زیاد، درجه تحلیلی پنتاهدرات نیترات بیسموت $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ، نیترات آهن (۳) و نانو هدرات $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ، نایتتریک اسید (HNO_3) و سیتتریک اسید ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) استفاده گردیده است. روش تهیه: برای ساختن هر یک محلول 0.2M نیترات‌های بیسموت و آهن به‌علاوه‌ی اسیدهای نایتتریک و سیتتریک، نیترات بیسموت پنتاهدرات و نیترات آهن (۳) نانوهدرات بین آب دی‌آیونیز شده حل گردید. محلول در دمای 70°C باهم زدن به مدت دو ساعت حرارت داده شد و ژل به دست آمد و سپس به پودر تبدیل شد. بالاخره این پودر در درجه حرارت‌های مختلف کلسینه شده (300°C و 400°C) تا نانو ذرات فریت بیسموت بلور شده حاصل گردد.

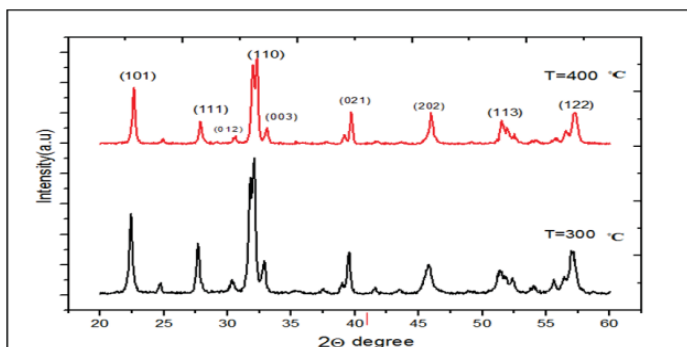
نتایج و مباحثه

تحلیل XRD

تفرق اشعه ایکس فریت بیسموت در محدوده‌ی زاویه‌ی (20° - 60°) بررسی گردید. با مقایسه‌ی قله‌های که در طیف XRD ظاهر می‌شود در شکل ۱ با فایل‌های (ICDD) مربوط به فریت بیسموت و شماره کارت (20-0169) می‌توان نتیجه گرفت که فازهای ناخالصی با یک‌فاز اصلی BiFeO_3 وجود دارد. اندازه بلورک (Dav) از پهنای خط بیشترین شدت اشعه ایکس با استفاده از معادله شرر تعیین گردیده است [11, 12].

$$D_{av} = \frac{k\lambda}{\beta \cos\theta} \quad (1)$$

طوری که (D_{av}) اندازه متوسط بلورک برحسب نانومتر را نشان می‌دهد، (K) مقدار ثابت را نشان می‌دهد، (λ) طول موج برای عنصر Cu را نشان می‌دهد، (β) پهنای نصف بزرگ‌ترین پیک اشعه ایکس برحسب رادیان را بیان می‌کند و (θ) زاویه براگ را نشان می‌دهد [13]. اندازه بلورک در نانو ساختار برای نمونه کلسینه شده در درجه حرارت‌های معین مشاهده شده است.



شکل (۱): الگوی XRD فریت بیسموت کلسینه شده در درجه حرارت‌های 300°C و 400°C

جدول (۱) پارامتر شبکه، حجم سلول واحد و پارامترهای شبکه معکوس نمونه‌های BiFeO_3 را نشان می‌دهد. پیک‌های فریت بیسموت جداسازی شده برای هر نمونه و باقی ناخالصی غیرعادی نادیده گرفته می‌شود. این جدول مقادیر فاصله‌ی d و شدت را که برای هر نمونه به‌دست آمده و مقادیر ($h k l$) از شماره کارت ICDD (20-961) که $a = 5.573$ و $c = 6.915$ برای فریت بیسموت از کارت ICDD را شامل می‌شود. شاخص (c/a) برای بدشکلی که اتفاق می‌افتد در شبکه، $\Delta(c/a)$ کمیت بدشکلی را شبکه اتفاق می‌دهد نشان می‌دهد و (a^*) پارامترهای شبکه معکوس است. بعضی خواص ساختاری نانو ساختار BiFeO_3 چنانچه در جدول (۲) نشان می‌دهد می‌تواند مشاهده گردد. مشاهده گردیده که اندازه بلورک با افزایش درجه حرارت، به‌طورمثال از 13.43 nm به 21.47 nm برای صفحه (110) افزایش می‌یابد.

جدول (۱): بعضی پارامترهای ساختاری برای BiFeO_3

BiFeO_3	$a(\text{\AA})$	$c(\text{\AA})$	c/a	$V(\text{\AA}^3)$	a^*	c^*
300°C	5.55462	6.91289	1.24453	184.7137	0.2078811	0.1446573
400°C	5.85296	6.71791	1.14778	199.3043	0.1972847	0.1488558

جدول (۲): بعضی پارامترهای ساختاری برای BiFeO_3

BiFeO_3	No.	hkl	d (Å)	2 θ (deg.)	FWHM	D_{av} (nm)
300 °C	1	1 0 1	3.91959	22.667	0.39540	21.41
	2	1 1 0	2.78209	32.148	0.64330	13.43
	3	0 2 1	2.26802	39.709	0.36310	24.31
	4	2 0 2	1.97273	45.968	0.43560	20.70
	5	2 1 1	1.75790	51.977	0.44960	20.54
	6	1 2 2	1.60842	57.229	0.449680	21.03
400 °C	1	1 0 1	3.95780	22.446	0.36610	23.11
	2	0 1 2	2.79911	31.947	0.62530	13.80
	3	1 1 0	2.72423	32.849	0.40310	21.47
	4	0 2 1	2.27897	39.510	0.34430	25.61
	5	2 0 2	1.98305	45.715	0.63000	14.30
	6	1 1 3	1.74697	52.327	0.44540	20.75
	7	1 2 2	1.61284	57.058	0.55050	17.16

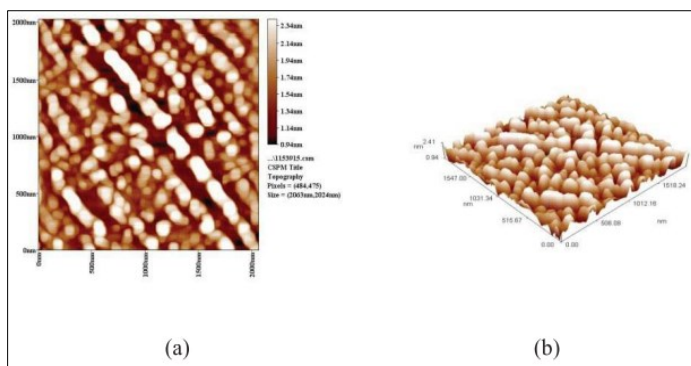
نتایج میکروسکوپی قوه اتمی (AFM^2)

جدول (۳): (RMS)، درشتی سطح و اندازه دانه‌ی نمونه‌های کلسینه شده در درجه حرارت‌های مختلف

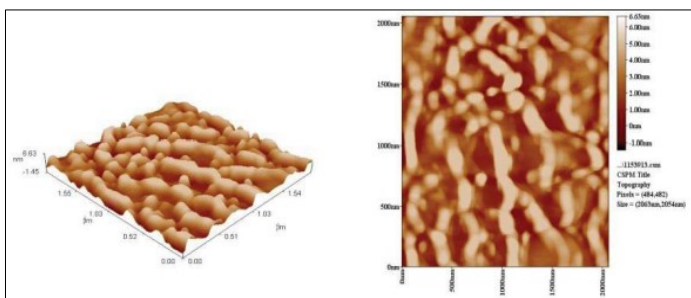
BiFeO_3 Calcined	RMS (nm)	Surface Roughness(nm)	Grain Size(nm)
300°C	0.41	0.36	90.48
400°C	1.43	1.24	92.67

درجه‌ی کلسینه شدن در رشد ذرات با افزایش درجه حرارت کمک کرده است، اما جز نانو ذرات باقی می‌ماند، همان‌طوری که توسط اشکال (۵) و (۶) نشان داده شده است. جذر مربع متوسط (RMS) و همین‌طور درشتی سطح و اندازه دانه در جدول (۳) نشان داده شده است که برای نمونه‌های کلسینه شده در درجه حرارت‌های مختلف همه‌ی آن‌ها با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد.

² Atomic Force Microscopy (AFM)



شکل (۲): تصویر AFM برای نمونه‌ی کلسینه شده در درجه حرارت 300°C



شکل (۳): تصویر AFM برای نمونه‌ی کلسینه شده در درجه حرارت 400°C

نتایج

در این کار، خواص ساختاری فریت بیسموت (BiFeO_3) ساخته شده به روش سل-ژل توسط تکنیک XRD تعیین گردیده است. با افزایش درجه حرارت اندازه بلورک نمونه‌های کلسینه شده در درجه حرارت‌های 300°C و 400°C افزایش می‌یابد و همین‌طور XRD نشان داده که بعضی فازهای ناخالصی با یک‌فاز اصلی BiFeO_3 وجود دارد. در تشخیص نمونه‌ها نشان داده شده است که BiFeO_3 دارای ساختار رامبوهدرال است. تست AFM نشان داده است که اندازه ذره در مقیاس نانو بوده و اندازه دانه‌ی فریت بیسموت با افزایش درجه حرارت، افزایش می‌یابد.

Reference

- S. R. Flores, D. Barrionuevo and L. M. A. Silva, Multiferroic properties of BiFeO₃/CoFe₂O₄ multilayers structure at room temperature, UCV-SCIENTIA, vol. 9, no. 2, pp. 137-142, 2017.
- T. Rojac, E. Khomyakova, J. Walker, H. Ursic and A. Bencan, BiFeO₃ ceramics and thick films: Processing issues and electromechanical properties, In Magnetic, Ferroelectric, and Multiferroic Metal Oxides, pp. 515-525, 2018.
- G. Catalan and J. F. Scott, Physics and applications of bismuth ferrite, Advanced materials, vol. 21, no. 24, pp. 2463-2485, 2009.
- J. B. N. J. Wang, J. B. Neaton, H. Zheng, V. Nagarajan, S. B. Ogale, B. Liu and R. Ramesh, Epitaxial BiFeO₃ multiferroic thin film heterostructures, science, vol. 299, no. 5613, pp. 1719-1722, 2003.
- D. Lebeugle, D. Colson, A. Forget, M. Viret, P. Bonville, J. F. Marucco and S. Fusil, oom-temperature coexistence of large electric polarization and magnetic order in BiFeO₃ single crystals, Physical Review B, vol. 76, no. 2, pp. 024116, 2007.
- S. Ghosh, S. Dasgupta, A. Sen and H. Sekhar Maiti, Low $\bar{G}$ temperature synthesis of nanosized bismuth ferrite by soft chemical route, Journal of the American Ceramic Society, vol. 88, no. 5, pp. 1349-1352, 2005.
- H. Abed, T. M. Al- Saadi and Z. T. Khodair, Structural, electrical and magnetic properties of the (CexFe0. 05Mg0. 95-xO) nano compound synthesized via sol-gel/ auto combustion technique, RPN Journal of Engineering and Applied Sciences, vol. 13, no. 19, 2018.
- Z. T. Khodair, M. W. M. Alzubaidy, A. M. S. Almohaidi, A. A. Sultan, S. M. AL-Shimmmary and S. S. Albusultan, Synthesis of copper oxide nanoparticles (CuO-NPs) and its evaluation of antibacterial activity against P. aeruginosa biofilm gene's, In AIP Conference Proceedings, vol. 2190, no. 1, pp. 020006, 2019.
- E. Yu Roginskaya and V. Y. Tomashpol'skii, Petrov VM and Zhdanov GS Sov, Phys. JETP, vol. 23, no. 47, 1966.
- S. V. Kiselev, Detection of magnetic order in ferroelectric BiFeO₃ by neutron diffraction, Sov. Phys., vol. 7, no. 742, 1963.
- Z. T. Khodair, N. A. Bakr, A. M. Hassan and A. A. Kamil, Influence of substrate temperature and thickness on structural and optical properties of CZTS nanostructures thin films, urnal of Ovonic Research, vol. 15, no. 6, pp. 377-385, 2019.
- M. Saleh, N. BKER and Z. T. Khodair, Ffect of oxygen flow rate on structural and optical properties of sno 2 thin films prepared by apcvd technique, Digest Journal of Nanomaterials & Biostructures (DJNB), vol. 13, no. 3, 2018.
- Z. T. Khodair, B. A. Ibrahim and M. K. Hassan, Investigation on the structural and optical properties of copper doped NiO nanostructures thin films, Materials Today: Proceedings, vol. 20, pp. 560-565, 2020.

{Abstracts in English}

Prevalence of clinical mastitis in local and industrial cattle in Balkh province

Senior Teaching Assistant Hassanali Moradi
Senior Teaching Assistant Mohammad Hussain Haidary
Senior Teaching Assistant Atiqullah Miakhil
Balkh University
Faculty of Veterinary Sciences

Abstract

Mastitis is one of the most harmful diseases in the cattle industry, which causes a decrease in milk production and quality. In addition, this disease sometimes causes the permanent removal of cattle from the cattle industry. Mastitis in cattle generally occurs in two forms, clinical and subclinical, in which the symptoms appear in the udder and milk which can be diagnosed by the farmer and veterinarian. Laboratory methods should be used to diagnose the subclinical form of mastitis. The aim of this study was to investigate the prevalence of clinical mastitis in local and industrial cattle of Balkh province, which was studied in 13 villages in Balkh and Chahar Bolak districts of Balkh province and 5 farms around Mazar-e-Sharif city. The results of the current study showed that clinical mastitis is 17.8% in local cattle farms and 7.6% in industrial cattle. It was also found that cattle in the first and last stage of lactation have more clinical mastitis than in the second stage of lactation. Therefore, we conclude that cattle breeding in the industrial form of management is better and the prevalence of clinical mastitis will be much less.

Keywords: Mastitis, Clinical, Cattle, Balkh Province, Local, Industrial

Studying the physical properties of graphene and its structure

Assistant professor, Mohammad Arif Asim
Balkh University
faculty of Physics department, Science

Abstract

Graphene's unique properties have led to its widespread application in nanoscale electronics and optoelectronics, garnering significant attention from researchers. In this research, in order to identify some of its important properties, new articles have been used and the information has been presented in a coherent and logical sequence. The results show that the electrostatic modulation of the graphene channel creates a promising two-dimensional field effect for analog and radio frequency applications. These devices work ideally in the saturation range. It has been demonstrated that the current reaches saturation with an increase in the non-adiabatic spring field. Elastic scattering determines the mobility at lower fields, while the saturation velocity is influenced by inelastic scattering due to surface polar phonons of polar substrates or phonons. This is related to intrinsic graphene optics. The unique properties of graphene, along with its other characteristics, have attracted significant attention in the field of technology. With this material and the combination of polar dielectrics, an adjustable bandgap with a high optical conductivity response can be achieved.

Study Effect Stimulated Brillouin Scattering in Optical Fibers

Teaching Assistant Bashir Ahmed Niazi
Balkh University
Faculty of science

Abstract

SBS is a non-linear process that requires high intensity light irradiation, which is available through the development of laser sources and fiber technology. Therefore, SBS was not implemented in optical fiber until 1960. Today, because of the many applications that optical fibers have found, they are used in optical information transmission systems. But despite all these advantages, some non-linear phenomena occur in it, which limit the transmissions in the output of the fiber. Brillouin scattering is caused by one of these phenomena. The main goal of the research is to describe models that reduce the effect of Brillouin scattering on excitation in optical fiber systems. To reduce this non-linear effect, we use two methods, the first is the sinusoidal phase modulation method and the second is the optical fiber refractive index modulation method. And it can be seen that based on modulating the refractive index of the optical fiber, the intensity of the Stokes spectrum resulting from the stimulated scattering has decreased to a very large amount

Keywords: Nonlinear Optic, Optical Fiber, dispersion, modulation and Stokes wave

Determining the sensitivity profile and resistance pattern of *Citrobacter freundii* and *Kosurie* species isolated from clinical samples from Imam Reza Hospital in Kermanshah city

Teaching Assistant Abdul Khalid Ehsas
Balkh University
Faculty of science

Abstract

Background and Objectives: *Citrobacter* species, non-capsulated Gram-negative motile bacilli from the Enterobacteriaceae family, are commonly found in the gastrointestinal tract of humans and animals. These bacteria are opportunistic pathogens, with *Citrobacter freundii* and *Citrobacter koseri* being particularly pathogenic. This study aimed to investigate the antibiotic sensitivity and resistance percentages.

Materials and Methods: This study included 32 isolates of *Citrobacter freundii* and 18 isolates of *Citrobacter koseri* collected from Imam Reza Hospital in Kermanshah city. Antibiotic susceptibility testing was performed using the disk diffusion method with various antibiotics, including doripenem (10 µg), ertapenem (10 µg), meropenem (10 µg), imipenem (10 µg), cefotaxime (30 µg), ceftazidime (30 µg), ceftriaxone (30 µg), ciprofloxacin (5 µg), ceftazidime (30 µg), amikacin (30 µg), and gentamicin (10 µg), according to the CLSI 2020 standard table.

Results: The phenotypic analysis revealed that *Citrobacter freundii* isolates exhibited the highest sensitivity and resistance, respectively, to ertapenem 30 (75.93%) and cefotaxime 2 (11.11%). In *Citrobacter koseri*, the highest sensitivity and resistance were observed, respectively, to meropenem 17 (44.94%) and cefotaxime 7 (38.88%).

Discussion: This study demonstrated that *Citrobacter* species showed greater sensitivity to antibiotics, especially carbapenems and newer generation cephalosporins.

Keywords: *Citrobacter freundii*, *Citrobacter koseri*, Antibiotic Sensitivity



Balkh University
Vice Chancellor of Research and Scientific Journal
Directorate of Scientific Journal
General Management of Scientific Journal

Balkh Academic & Research Journal
Natural Scientific Journal
Volume 30 Issue 1 - 2024

Concessionaire: Balkh University

Director in Charge: Assistant Professor Surgul Kashmiri
Chief in Editor: Associate Professor Sayed Esmail Emran
G. Manager of Scientific Journal: Abdul Saboor Tawana
Editor: Ashiqullah Rahim
Print: Balkh University Publication Directorate

Editorial Board	
Professor Amanullah Monis	Faculty of Veterinary
Professor Mohammad Yosof Fakor	Faculty of Agriculture
Professor Dr. Abdul Qayum Ansari	Faculty of Agriculture
Professor Shahmahmoud Faqiri	Faculty of Agriculture
Associate Professor Dr. Khalid Mowhed	Faculty of Education
Assistant Professor Muqaddas Ghani	Jowzjan University Faculty of Education
Senior Teaching Assistant Mohammad Hussain Haidary	Faculty of Veterinary