

دانشگاه پیام نور

دانشکده علوم

گروه: شیمی

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

عنوان پایان نامه:

تهیه مشتقات جدید ۲- متیل تیو -۵- ایمیدازولیل چالکون دارای استخلافهای
آکیل و آکیل آریل مختلف بعنوان ترکیبات ضد میکروب

نگارنده:

گلناز برقیان خیابانی

اساتید راهنما:

آقای دکتر جاوید شهبازی مجرد، خانم دکتر اعظم منفرد

استاد مشاور:

آقای دکتر داود عسگری

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته: شیمی آلی

پائیز 1391

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ

الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور
دانشکده علوم
رشته: شیمی آلی
گروه: شیمی
پایان نامه
برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

عنوان پایان نامه:

تهیه مشتقات جدید 2- متیل تیو -5- ایمیدازولیل چالکون دارای استخلافهای
آلکیل و آلکیل آریل مختلف بعنوان ترکیبات ضد میکروب

نگارنده:

گلناز برقیان خیابانی

اساتید راهنما:

آقای دکتر جاوید شهبازی مجرد، خانم دکتر اعظم منفرد

استاد مشاور:

آقای دکتر داود عسگری

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته: شیمی آلی

پائیز 1391

ای، هستی آگاه که پنهان از دیده ای، تو میتوانی صدایم را بشنوی،
زیرا تو درون منی و تو میتوانی مرا ببینی زیرا تو بصیری،
لطف کن و در روح من دانه ای از حکمت بکار تاد. بخل تو بسالده از میوه های تو میاورد.

یارب...

یاریم کن تا بودنم را با آنچه که باید باشم یکی گردانم.

تقدیم به واژه مقدس، هستی

مادرم ...

بی آنکه راهی برای پاسکذاریتایم بدانم، دستایان بوسه گاه نگاه های پاسکذارم باد.

تقدیم به همسر

که در سخات سخت زندگی، همواره کنارم بوده و آرامش زندگی را برایم هدیه داده است.

تقدیم به خواهرانم که سادگی آب را دارند و صفای باران را

بهترین فردا را برایشان به انتظار نشسته ام.

تقدیم به خانواده محترم، همسر مخصوصا مادر و خواهر عزیزشان

که همواره برایم قابل احترام هستند.

تقدیم بہ ہمہ دوستانم

زہرا، فاطمہ، طاحرہ، ساناز، مریم، نرگس، نالہ، المیرا، فرانک،
و آنان کہ یادمان یک دنیا خاطرہ اند.

خلصانہ ترین سپاہا برای اساتید ارجمندم

جناب آقای دکتر جاوید شہبازی

سرکار خانم دکتر منقود

آقای دکتر داوود عسکری

بہ پاس ہر آنچہ در محضرشان آموختم.

باشکر فراوان از جناب آقای دکتر سعید قاسمی

بہ پاس ہمہ راہنمایی ہا و خوبی ہایشان.

و باشکر از کاد محترم آزمایشگاہ شیمی آلی.

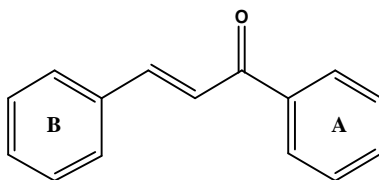
چکیده:

چالکونها (۱،۳- دی آریل-۲- پروپن-۱- اون) ترکیبات طبیعی و سنتتیکی هستند که خواص بیولوژیکی مهمی نظیر اثرات ضدقارچی، ضدسرطانی، ضدالتهابی و غیره دارند. خواص ضد میکروبی و مخصوصا ضد قارچی آنها مربوط به قسمت انون واکنش دهنده است. در این مطالعه سعی شده است که با جایگزین نمودن حلقه ی ایمیدازول استخلاف دار به جای حلقه ی B و داشتن گروه ارتوهیدروکسی روی حلقه A ترکیبات جدید را سنتز و اثرات ضد قارچی آنها مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

در این پایان نامه برای تهیه ترکیبات حد واسط مورد نیاز ابتدا با استفاده از نمک آمین مربوطه (بنزیل آمین، ۴- متوکسی بنزیل آمین، اتانول آمین) در حضور پتاسیم تیوسیانات و دی هیدروکسی استون حلقه ایمیدازول سنتز شد، در ادامه گروه مرکاپتو با متیل یداید متیله گردید. در ادامه ترکیبات سنتز شده حاوی گروه الکلی به گروه آلدئیدی توسط دی اکسید منگنز فعال اکسید گردید و در نهایت آلدئیدهای سنتز شده با ارتوهیدروکسی استوفنون در محیط قلیایی وارد تراکم-Claisen Schmidt شد.

ترکیبات چالکونی با راندمان حدود 65-95% و به رنگ زرد تا نارنجی سنتز شدند. تشکیل ترکیب N¹ - فنیل آمینو-2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول با شکست مواجه شد زیرا حلقه های ایمیدازولی که دارای گروههای کربنیل، نیم استال، آلفا هیدروکسی آلدئید و آلفا هیدروکسی کتون هستند با فنیل هیدرازین ترکیب شده و هیدرازون و سپس اوسازون تشکیل میدهند. ساختار شیمیایی ترکیبات چالکونی (بنزیل آمین، ۴- متوکسی بنزیل آمین، اتانول آمین) ایمیدازولیل توسط روش طیف سنجی FT-IR و ¹H-NMR تایید گردید.

کلمات کلیدی: چالکون، تراکم Claisen-Schmidt.



- a: R= phCH₂
- b: R= 4-MeOphCH₂
- c: R= CH₂CH₂OH
- d: R= phNH

Contents

ز.....	چکیده :
1-1-1-1	مقدمه:
2-1-2-1	اهداف پژوهش:
2-1-2-1	اهداف کلی طرح:
2-2-1-2	اهداف اختصاصی طرح:
3-2-1-3	اهداف کاربردی طرح:
3-1-3-3	سؤالات پژوهش:
4-1-4-4	شمای واکنش ها:
5-1-5-5	فصل دوم مروری بر متون
6-1-2-6	تاریخچه داروهای ضد قارچ:
6-2-2-6	مکانیسم عمل داروهای ضد قارچی:
7-2-3-7	ایجاد مقاومت به داروهای ضد قارچی:
7-2-4-7	چالکون ها:
8-1-4-2-8	تعریف چالکون ها:
8-2-4-2-8	ساختار چالکون ها:
8-3-4-2-8	اثرات زیست شناختی چالکون ها:
8-1-3-4-2-8	اثرات آنتی باکتریال:
9-2-3-4-2-9	اثرات ضد لشمانيایي:
10-3-3-4-2-10	اثرات ضد مالاریایی:

- 11.....4-3-4-2- اثرات ضد قارچی:
- 11.....5-3-4-2- اثرات ضد ویروسی:
- 12.....6-3-4-2- اثرات ضد التهابی:
- 12.....۴-۴-۲- بیوسنتز چالکون ها:.....
- 13.....۵-۴-۲- مکانیسم عمل چالکون ها:.....
- 14.....۶-۴-۲- رابطه ساختار شیمیایی و فعالیت (SAR) چالکون ها:.....
- 15.....5-2- روش های مختلف سنتز چالکون ها:.....
- 15.....1-5-2- روش Claisen-Schmidt-condensation:
- 16.....2-5-2- سنتز چالکون در حضور پالادیوم به عنوان کاتالیزور:
- 16.....3-5-2- واکنش های جانیشینی - الکتروفیلیک آروماتیک ها:.....
- 16.....4-5-2- استفاده از تشعشعات میکروویو:.....
- 17.....5-5-2- روش آسیلاسیون Friedel-Crafts:.....
- 17.....6-2- روش Claisen-Schmidt-condensation:.....
- 19.....فصل سوم مباحث نظری
- 20.....۱-۳- مواد و دستگاه های مورد استفاده:.....
- 20.....1-1-3- دستگاه ها و وسایل مورد نیاز:
- 20.....2-1-3- مواد مورد نیاز:
- 22.....2-3- روش تهیه ترکیبات:.....
- 22.....۱-۲-۳- تهیه N^1 - بنزیل-2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (1a):
- 23.....۳-۲-۲- تهیه N^1 - بنزیل-2- متیل تیو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (2a):.....
- 23.....3-2-3- تهیه N^1 - بنزیل-2- متیل تیو-5- فورمیل ایمیدازول (3a):.....
- [۴-۲-۳- تهیه 1- (2- هیدروکسی فنیل)-3- (N^1 - بنزیل-2- متیل تیو)- ایمیدازول-5- ایل]
- 24.....پروپ-2- ان-1- اون (4a):

3-2-5- تهیه N^1 - (4- متوکسی بنزیل) -2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل] ایمیدازول (1b):
24.....

3-2-6- تهیه N^1 - (4- متوکسی بنزیل) -2- (متیل تیو)-5- هیدروکسی متیل] ایمیدازول
25.....: (2b)

3-2-7- تهیه [1- (4- متوکسی بنزیل) -2- (متیل تیو) -5- فورمیل] ایمیدازول (3b):..... 26

3-2-8- تهیه 1- (2- هیدروکسی فنیل) -3- [- N^1 - (4- متوکسی بنزیل) -2- متیل تیو] [ایمیدازول-5- ایل] پروپ-2- ان-1- اون (4b):..... 26

3-2-9- تهیه N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) -2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (1C):
27.....

3-2-10- تهیه N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) -2- متیل تیو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول
28.....: (2C)

3-2-11- تهیه N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) -2- متیل تیو-5- فورمیل ایمیدازول (3C):..... 28

3-2-12- تهیه 1- (2- هیدروکسی فنیل) -3- [- N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) -2- متیل تیو] [ایمیدازول-5- ایل] پروپ-2- ان-1- اون (4C):..... 29

3-2-13- تهیه N^1 - فنیل آمینو-2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (1d):..... 30

31..... فصل چهارم نتایج و بحث

4-1- نتایج سنتز N^1 - بنزیل-2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (1a):..... 32

4-2- نتایج سنتز N^1 - بنزیل-2- متیل تیو-5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (2a):..... 32

4-3- نتایج سنتز N^1 - بنزیل-2- متیل تیو-5- فورمیل ایمیدازول (3a):..... 33

4-4- نتایج سنتز 1- (2- هیدروکسی فنیل) -3- [- N^1 - بنزیل-2- متیل تیو] -ایمیدازول-5- ایل] پروپ-2- ان-1- اون (4a):..... 33

4-5- نتایج سنتز N^1 - (4- متوکسی بنزیل) -2- مرکاپتو-5- هیدروکسی متیل] ایمیدازول (1b):..... 34

4-6- نتایج سنتز N^1 - (4- متوکسی بنزیل) -2- (متیل تیو)-5- هیدروکسی متیل] ایمیدازول (2b):
35.....

- ۴-۷- نتایج سنتز N^1 - (4- متوکسی بنزیل) - 2- متیل تیو - 5- فورمیل [ایمیدازول (3b)]: 36.....
- ۴-۹- نتایج سنتز N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) - 2- مرکاپتو - 5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (1C): 37.:
- ۴-۱۰- نتایج سنتز N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) - 2- متیل تیو - 5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (2C): 38.....
- ۴-۱۱- - نتایج سنتز N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) - 2- متیل تیو - 5- فورمیل ایمیدازول (3C): 39.....
- 4-12- نتایج سنتز 1- (2- هیدروکسی فنیل) - 3- N^1 - (2- هیدروکسی اتیل) - 2- متیل تیو [ایمیدازول - 5- ایل] پروپ 2- ان - 1- اون (4C): 39.....
- ۴-۱۳- نتایج سنتز N^1 - فنیل آمینو - 2- مرکاپتو - 5- هیدروکسی متیل ایمیدازول (1d): 41.....
- ۵-۱- تشکیل حلقه ایمیدازول: 42.....
- ۵-۲- واکنش متیلاسیون گروه سولفیدریل: 42.....
- ۵-۳- اکسیداسیون گروه عاملی الکلی به گروه آلدئیدی: 43.....
- ۵-۴- واکنش تشکیل چالکون: 43.....
- ۵-۶- تفسیر اثرات آنتی باکتریال چالکون های سنتز شده: 44.....
- ۵-۷- نتیجه گیری: 44.....
- ۵-۸- پیشنهادات: 45.....

فهرست اشکال و جداول

شکل 1-1: شمای کلی واکنش ها

شکل 1-2: ساختار چالکون

شکل 2-2: ساختار لیکوچالکون های آنتی باکتریال

شکل 2-3: چالکونهای دارای اثر ضد لشمانیایی

شکل 2-4: استخلافات چالکونی ضد مالاریایی

شکل 2-5: چالکون شماره 1- آنتی HIV

شکل 2-6: چالکون های ضد التهاب

شکل 2-7: بیوسنتز چالکون ها

شکل 2-8: ساختار انون چالکون

شکل 2-9: جزئیات روش تراکم Claisen-Schmidt

شکل 5-1: جزئیات واکنش تشکیل حلقه ایمیدازول

فهرست ضمايم

- 1) ضمیمه 1 و 2 طيف FT-IR مربوط به تركيب 1a و طيف FT-IR مربوط به تركيب 1C
- 2) ضمیمه 2 و 3 و 4: طيف FT-IR مربوط به تركيب 2a و طيف FT-IR مربوط به تركيب 2b و طيف FT-IR مربوط به تركيب 2C
- 3) ضمیمه 6: طيف FT-IR مربوط به تركيب 3C
- 4) ضمیمه 7 و 8 و 9: طيف FT-IR مربوط به تركيب 4a و طيف FT-IR مربوط به تركيب 4b و طيف FT-IR مربوط به تركيب 4C
- 5) ضمیمه 10 و 11 و 12 و 13 و 14: طيف $^1\text{HNMR}$ تركيب 4a و $^1\text{HNMR}$ تركيب 4b
- 6) ضمیمه 15 و 16: طيف $^1\text{HNMR}$ تركيب 2C
- 7) ضمیمه 17 و 18: طيف $^1\text{HNMR}$ تركيب 3C
- 8) ضمیمه 19 و 20: طيف $^1\text{HNMR}$ تركيب 4C
- 9) ضمیمه 21 و 22 و 23 و 24: طيف $^{13}\text{CNMR}$ تركيب 3C

فصل اول

مقدمه

1-1- مقدمه:

عفونت های شدید قارچی که توسط گونه های پاتوژن فرصت طلب ایجاد می شود، باعث مرگ و میر بسیاری در دو دهه ی گذشته شده و در حال افزایش می باشد. در یکسری از بیماری ها همچون Immunocompromised (نظیر لوسمی) ، سندرم نقص ایمنی (AIDS)، بیماران تحت شیمی درمانی و بالاخره در پیوند اعضا، که موادآنتی باکتریال برای مدت طولانی استفاده می شود، عفونت های قارچی فرصت طلب بیشتر مشاهده می شود عود عفونت قارچی با وجود درمان با یکسری از داروهای شناخته شده که اغلب سمی هم میباشند، بیشتر است که ممکن است بعلت اثرات fungistatic بودن داروها و یا ایجاد مقاومت به دارو در مصرف طولانی مدت باشد. پس واضح است که با دستیابی به ساختارهای جدید با اثرات ضد قارچی، منجر به کشف داروهای جدیدی می شود که برای درمان عفونت های قارچی و عفونت های سیستمیک mycoses موثر واقع شوند(۱).

ادامه مرگ و میر توسط عفونت های قارچی به همراه افزایش مقاومت به داروهای ضدقارچی باعث پیدایش نیاز ضروری به کشف داروهای جدید با مکانیسم عمل متفاوت می شود.

چالکونها (۳،۱- دی آرل-۲- پروپن-۱- اون) ترکیبات طبیعی و سنتتیکی هستند که خواص بیولوژیکی قابل توجهی دارند(۲-۵). خواص ضد میکروبی و مخصوصا ضد قارچی آنها مربوط به قسمت انون واکنش دهنده است(۴،۳). گروه انون چالکون می تواند با گروه تیول موجود در پروتئین های قارچ وارد واکنش افزایش مایکل شود و ایجاد پیوند کند و با احتمال زیاد چالکونها بیوستنز دیواره ی سلولی را مهار کرده و اثرات ضد قارچی نشان می دهند(۶).

1-2- اهداف پژوهش:

1-2-1- اهداف کلی طرح:

سنتز ترکیبات جدید چالکونی حاوی هتروسیکل الکترون کشنده ایمیدازول(چون در حلقه ایمیدازولی دو تا نیتروژن وجود دارد و نیتروژن از نظر القایی الکترون کشنده هست به این دلیل حلقه کمبود الکترون احساس می کند.

1-2-2- اهداف اختصاصی طرح:

- 1- سنتز ترکیبات آلدئیدی ۲- متیل تیو- ۱- [آریل یا آلکیل] ایمیدازول-۵- کربوکسالدئید.
- ۲- تهیه چالکون های مورد نظر از واکنش آلدئید و استوفنون.

۳- خالص سازی و شناسایی ترکیبات توسط طیف سنجی (IR, NMR)

۱-۲-۳- اهداف کاربردی طرح:

ترکیبات نهایی مورد نظر بعد از سنتز مورد بررسی بیولوژی قرار خواهد گرفت تا میزان اثر ضدقارچی آنها مطالعه شود، که نهایتاً بتوان ترکیبات ضدقارچی جدیدی معرفی نمود.

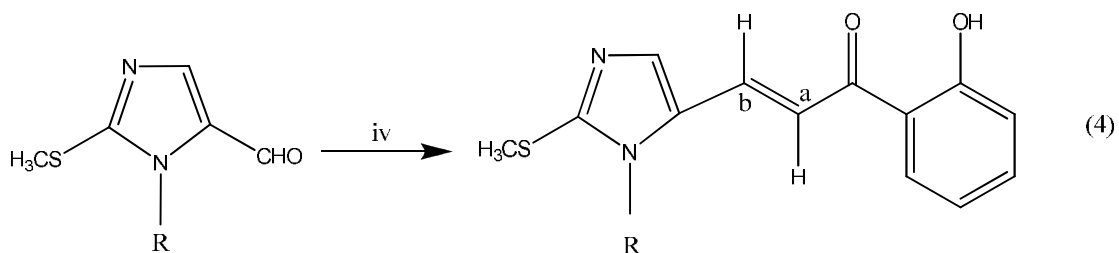
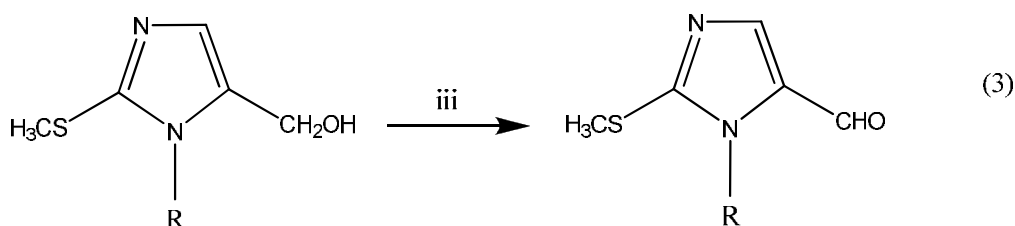
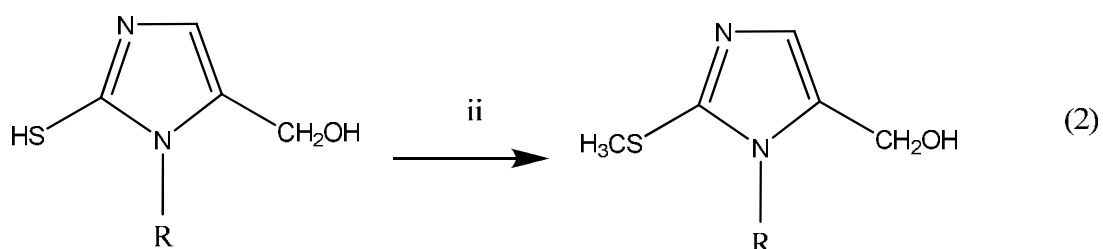
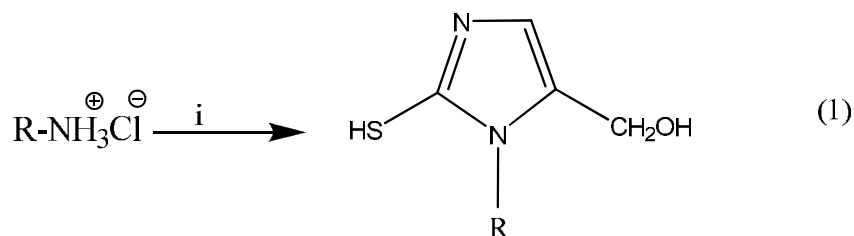
1-3- سؤالات پژوهش:

با توجه به شناخته شدن اثرات ضد قارچی و ضد میکروبی چالکونها و مکانیسم اثر آنها ترکیبات چالکونی حاوی هتروسیکل الکترون کشنده که دارای گوگرد در ساختارشان هستند آیا باعث افزایش قدرت اثر ضدقارچی خواهند شد؟

۱- ایمیدازولهای حاوی استخلاف آریل یا آلکیل در موقعیت ۱ سنتز نمود؟

۲- واکنش بین استوفنون و ترکیبات ایمیدازولی منجر به تشکیل چالکونهای مورد نظر خواهد شد؟

۱-۴- شمای واکنش ها:



شکل ۱-۱: شمای کلی واکنش ها

A: R= phCH₂

B: R= 4-MeOphCH₂

C: R= CH₂CH₂OH

D: R= phNHNH₂

i) KSCN, dihydroxyacetone, room temperature, n-BuOH

ii) CH₃I, KOH, MeOH, H₂O, room temperature

iii) MnO₂, CHCl₃, reflux

iv) 2'-hydroxy acetophenone, KOH 60%, room temperature.

فصل دوم

مروری بر متون

۱-۲ - تاریخچه داروهای ضد قارچ:

در حدود سال ۱۹۵۸ اولین داروی ضد قارچی سیستمیک به نام آمفوتریسین B و در سال ۱۹۷۲ دومین دارو به نام فلوسیتوزین در آمریکا مورد استفاده بالینی قرار گرفتند، که هیچکدام رضایت بخش نبودند به دنبال آنها در سال ۱۹۸۲ یکسری از مهارکننده های بیوستنز ارگواسترو (استرول جزء اصلی تشکیل دهنده ی دیواره سلولی) فعالیت ضد قارچی فوق العاده ای با عوارض جانبی کمتر نشان دادند و در تجویز خوراکی و تزریقی موثر بودند (۷). به طوری که اهمیت این دسته با معرفی داروهای مایکونازول، کتوکونازول و داروهای اصلاح شده ی فلوکونازول و ایتراکونازول با ساختارهای حاوی ایمیدازول و تریازول پیشرفت قابل ملاحظه ای پیدا کرد. با وجود مشتقات پلی آن و آزولها و ترکیبات Echinocandin برای درمان عفونت های قارچی، تعداد ترکیبات موثر ضد قارچی سیستمیک محدود است و نیازمند ترکیبات جایگزین شونده دیگر می باشد (۲،۸،۹).

2-2- مکانیسم عمل داروهای ضد قارچی:

داروهای ضد قارچ پلی انی (آمفوتریسین B و نیستاتین) با اثر بر روی غشای سلولهای قارچی باعث خروج یونهای پتاسیم و گرادیانته یونی شده و غشای سلولی را متلاشی می کنند. داروی مهارکننده سنتز پروتئین (۵- فلوسیتوزین) وارد سلول شده و با مهار آنزیم تیمیدیلات سنتتاز، سنتز DNA را مختل می کند.

داروهای مهارکننده سنتز ارگواسترو (آلیل آمین ها و آزول ها) مانع از دمتیلاسیون لانسترول 14 a می شوند و سنتز ارگواسترو را که جز اصلی تشکیل دهنده دیواره سلولی است مهار می کنند Echinocandin ها محل اثرشان کمپلکس پروتئین های مسئول سنتز پلی ساکاریدهای ۱- β گلوکان دیواره سلولی می باشد، با اینکه هنوز مکانیسم دقیق سنتز گلوکان و مهارش با Echinocandin ناشناخته می باشد (۱۰).

۲-۳- ایجاد مقاومت به داروهای ضد قارچی:

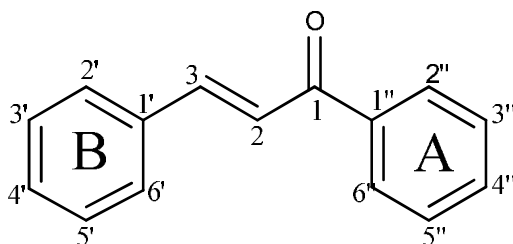
تغییرات مولکولی اغلب باعث پیشرفت مقاومت دارویی کاندیدا آلبیکنز و سایر قارچها می شوند. درمان رایج برای مایکوزیس سیستمیک استفاده از پلی ان ها (آمفوتریسین B) و آزولها مثل تری آزولها (ایتراکونازول و فلوکونازول) می باشد. ارگواستروول هدف اصلی آنتی بیوتیک های پلی ان می باشد و الگوی ساخت و سنتز ارگواستروول هدف مشتقات آزولی می باشد. ارگواستروول در عملکردهای مختلف سلولی شرکت می کند مثل سیالیت و تمامیت غشای سلولی و همچنین در عملکرد مناسب آنزیم های باند شده به غشا و سنتز کیتین نقش دارد.

ارگواستروول در *S.cerevisiae* نقش مهمی در تنفس میتوکندریایی دارد در واقع، وجود جهش در بیوسنتز ارگواستروول و مخمرهای درمان شده با آزولها باعث نقص تنفس سلولی می گردد. مقاومت ممکن است با تغییر در فسفولیپیدها یا افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز اتفاق بیفتد که در مورد پلی ان ها صادق است. ایجاد مقاومت به داروهای آزولی مشکل بزرگی در درمان بوجود آورده است، شکست درمانی، بارها توسط فلوکونازول علیه عفونت های کاندیدیایی مشاهده شده است (۱۱).

آزولها مستقیماً علیه C14 α -دمتیلاز در الگوی سنتز ارگواستروول عمل می کنند، مقاومت به آزولها می تواند در نتیجه کاهش غلظت درون سلولی دارو اتفاق افتد که این کاهش هم به دلیل نقص در سنتز ارگواستروول است. دلیل دیگر می تواند افزایش هدف های سلولی برای آزولها باشد و دلیل سوم را تغییر در روش سنتز استروول می توان ذکر کرد، کاهش تمایل آزولها به هدف های سلولی هم می تواند دلیل دیگری باشد (۱۱).

از زمانی که داروهای موجود عوارض نامطلوبی نشان داده اند و یا برعلیه قارچهای جدید مؤثر نیستند و یا مقاومت حاصل شده است، نیاز فوری به داروهای ضدقارچی جدید بوجود آمده است (۴).

۲-۴- چالکون ها:



شکل ۲-۱: ساختار چالکون

2-4-1-1- تعریف چالکون ها:

چالکونها (۱، ۳- دی آرل- ۲- پروپن- ۱- اون) گروه بزرگی از ترکیبات طبیعی هستند که به طور گسترده در میوه ها، سبزیجات، ادویه جات، چای و سبوس یافت می شوند و به عنوان متابولیت ثانویه گیاهان محسوب می شوند (۱۲). چالکونها به دلیل خواص بیولوژیکی و فارماکولوژیکی مورد توجه قرار گرفته اند مانند اثرات ضدباکتریایی، ضدالتهابی، ضدقارچی و ضدسرطانی (۱۴-۱۲)، مهار تولید نیتریک اکسید (۱۵)، آنتی مالاریا، مهار اینترلوکین-۱ (۱۶)، آنتی اکسیدانی (۱۷) و اثر حشره کشی (۱۳).

2-4-2- ساختار چالکون ها:

چالکونها پیش ساز فلاونوئیدها و ایزوفلاونوئیدها هستند (18)، ساختمان اصلی چالکونها شامل دو حلقه آروماتیک است که به وسیله گروه کربونیل دارای α و β غیراشباع ($C\beta=C\alpha-C=O$) به هم باند شده اند و به واسطه گروه فعال کتوونیلینیک دارای اثرات بیولوژیک مختلف می باشد مثل اثرات ضدتب، ضدالتهاب و ضددرد (19).

۲-۴-۳- اثرات زیست شناختی چالکون ها:

2-4-3-1- اثرات آنتی باکتریال:

بیشتر چالکونها اثر باکتریسیدال دارند که ممکن است مربوط به زنجیره کربنی غیراشباع و کتوننی باشد که با گروه های نوکلئوفیلیک مثل گروه تیولی پروتئین ها کنژوگه می شود. لیکوچالکون های جدا شده از *Glycyrrhiza inflata* بیشترین تاثیر را بر روی باکتریهای مثل *Bacillus subtilis*، *Staphylococcus aureus* و *Micrococcus luteus* دارند. Liquorice (ریشه و ریزوم گونه های شیرین بیان) در چین برای درمان زخم معده و روده، آسم برونشیل، بیماری آدیسون، مسمومیت غذایی و دارویی و بیماریهای پوستی مانند اگزما استفاده می شود (۲۰).