

## عوامل رشد گیاهان و حشرات

پروین حاجی عباسی<sup>۱</sup>، قدسی محمدی زیارانی<sup>۲\*</sup>

۱-دانشجوی دکتری، ۲-استاد گروه شیمی آلی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

gmohammadi@alzahra.ac.ir

### چکیده

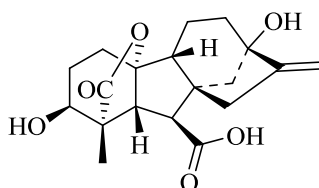
مولکول‌های فعال زیستی، ترکیباتی هستند که خصوصیات موجود زنده را از جمله رشد، دگرذیسی، تجمع و تولید مثل کنترل می‌کنند. ترشحات حشرات شامل هورمون‌های اندام درون‌ریز (همانند هورمون مغز و هورمون جوانی) و هورمون‌های برون‌ریز (همانند فرمون‌ها و ترشحات دفاعی) آن‌ها می‌باشد. لذا از هورمون جوانی و هورمون ضدجوانی (زودرسی) می‌توان به‌عنوان معرف‌های کنترل‌کننده رشد حشرات استفاده کرد. پیرترین‌ها مواد فعال پیرتروم (نوعی گل) هستند. پیرترین‌ها و ترکیبات سنتزی مشابه و علاوه بر آن ترکیبات ضدتغذیه‌ای نیز می‌توانند رشد حشرات را کنترل کنند. هورمون‌های گیاهی که به‌طور طبیعی وجود دارند، شامل اکسین‌ها، جیبرلین‌ها، سیتوکینین‌ها، براسینواستروئیدها، اتیلن، آبسسیک اسیدها می‌باشند، که نقش تنظیم‌کنندگی رشد گیاهان را بر عهده دارند. به‌علاوه گیاهان در معرض آفات و میکروارگانیزم‌ها جهت دفاع از خود ترکیبات آنتی‌میکروبی که فیتوآلاکسین نام دارند، تولید می‌کنند. در این مقاله به معرفی، چگونگی تهیه و نحوه عملکرد ترکیبات کنترل‌کننده رشد، در زندگی حشرات و گیاهان در محیط‌زیست می‌پردازیم.

**کلمات کلیدی:** تنظیم‌کننده رشد گیاهان و حشرات، آفات گیاهان، هورمون‌های گیاهی، هورمون جوانی حشرات، فرمون‌ها.

### مقدمه

جا ذکر خواهد شد. در سال ۱۸۹۸ در ژاپن در گام‌های اولیه هورمون رشد گیاهان، آفتی از جنس قارچ که موجب رشد طولی دانه برنج می‌شد، مورد بررسی قرار گرفت. در سال‌های بعد هورمون گیاهی به‌نام جیبرلین که موجب طولی شدن گیاه می‌شد، کشف شد (۱۱) (شکل ۱).

مولکول‌های فعال زیستی، ترکیباتی هستند که خصوصیات موجود زنده را از جمله رشد، دگرذیسی، تجمع و تولید مثل کنترل می‌کنند. ترکیبات فعال زیستی شامل مولکول‌های بزرگ و کوچک می‌باشند (۷)، که معرفی و سنتز شیمیایی برخی از آن‌ها در این



شکل ۱- جیبرلین

### ترشحات و معرف‌های کنترل‌کننده‌ی حشرات

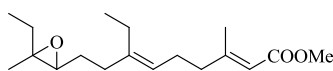
این هورمون‌ها، هورمون اندام درون و برون‌ریز را شامل می‌شوند که در هر بخش هورمون‌های مربوطه را مورد بحث قرار می‌دهیم.

### هورمون‌های اندام درون ریز

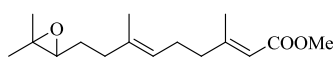
هورمون‌های اندام درون‌ریز شامل سه دسته هورمون مغز، هورمون جوانی و هورمون ضدجوانی می‌باشند. هورمون مغز از ترشحات سلول‌های ترشح‌کننده‌ی اعصاب تشکیل می‌شود. اندام مخصوص به‌نام کورپرا کاردیاکا، به‌منظور ذخیره و آزادسازی هورمون‌های مغز به‌کار گرفته می‌شود. هورمون‌های مغز، پروتئین‌ها یا پپتیدهای کوچکی هستند که به‌طور مثال می‌توان هورمون مغز به‌نام بورسکین (Bursicon of Bombyx) با وزن مولکولی حدود ۴۰۰۰۰، اشاره کرد که این هورمون هنوز کاملاً شناسایی نشده است.

هورمون جوانی (JH)، از هورمون‌های دیگر اندام

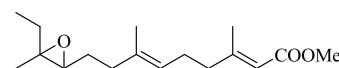
درون‌ریز است که از یک جفت غده به‌نام کورپرا آلانا که زیر مغز حشره قرار دارد، ترشح می‌شود. ترشح هورمون جوانی به کمک هورمون‌های مغز کنترل می‌شود. مهمترین عملکرد هورمون جوانی جلوگیری از دگرذیسی حشرات نابالغ به کمک حفظ ویژگی جوانی حشرات در حال رشد می‌باشد. این هورمون همچنین محتویات نطفه را در تخم تنظیم می‌کند. هورمون‌های جوانی چربی دوست هستند. هورمون‌های جوانی از خانواده سسکویتراپن بوده که شامل استرهای اپوکسی غیرحلقوی سیر نشده‌ای هستند که ۱۶ و ۱۷ یا ۱۸ کربن در ساختار خود دارند. همان‌طور که در (شکل ۲) ملاحظه می‌کنید، آن‌ها را براساس تعداد اتم‌های کربن موجود، به‌ترتیب به عنوان هورمون جوانی نوع اول، نوع دوم و نوع سوم دسته‌بندی می‌کنند. بیوستز هورمون جوانی، بطور کامل شناخته نشده است.



JHI



JHII



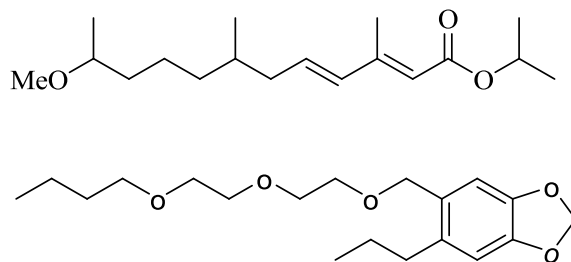
JHIII

شکل ۲- انواع هورمون‌های جوانی

## "حاجی عباسی و همکاران، عوامل رشد گیاهان و حشرات"

اینجا هورمون‌های جوانی به‌عنوان حشره‌کش بسیار مناسب هستند (شکل ۳). این ترکیبات می‌توانند از تبدیل نوزاد حشره به حشره بالغ و تولیدمثل آن‌ها جلوگیری کنند. بنابراین افشاندن هورمون‌های جوانی، موجب مرگ حشرات قبل از دگرذیسی آن‌ها می‌شود.

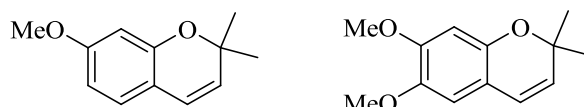
رشد حشرات را می‌توان به کمک هورمون جوانی کنترل کرد. یکی از روش‌های منطقی کنترل حشرات، به‌کارگیری چرخه‌ی زندگی حشرات بر ضد خودشان است. فایده‌ی این روش آن است که حشرات به‌ندرت نسبت به چرخه‌ی زندگی خود مقاوم می‌شوند. در



شکل ۳- هورمون‌های جوانی سنتزی

حشرات بالغ کوچک تبدیل شوند. ماده‌ای که به تازگی تخم‌گذاری کرده، اگر در معرض این دسته از ترکیبات قرار گیرد، عقیم می‌شود و توانایی ترشح JH را از دست می‌دهد. این ترکیبات، هورمون‌های ضدجوانی نامیده می‌شوند (شکل ۴).

رشد حشرات را می‌توان به کمک هورمون ضدجوانی (زودرسی) نیز کنترل کرد. بوورز و همکارانش، دو ماده را از عصاره‌ی لیبیدی گیاه *Ageratum Houstonianum* جداسازی کردند. آن‌ها دریافتند که این مواد موجب دگرذیسی زودرس نوزاد حشرات می‌شوند. نوزاد حشرات پوست می‌اندازند تا به

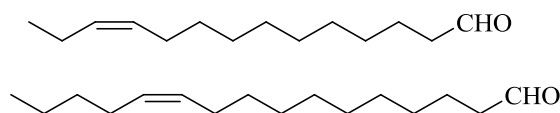


شکل ۴ - هورمون‌های ضدجوانی

مجزایی زیر پوست تجمع دارند. به‌طور کلی این‌ها دوباره سنتز می‌شوند. با این حال برخی از انواع آن‌ها وجود دارند که در صورت وجود مواد غذایی مناسب منجر به تولید فرمون می‌شوند. فرمون‌ها انواع مختلفی دارند که عبارتند از: فرمون جنسی (Sex Pheromone)، فرمون تجمعی (Aggregation Pheromone)، فرمون هشداردهنده (Alarm Pheromone)

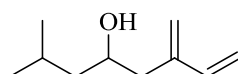
**ترشحات برون‌ریز**  
هورمون‌های اندام برون‌ریز شامل فرمون‌ها، ترشحات دفاعی و ترکیبات ضدتغذیه‌ای می‌باشند. فرمون‌ها اول بار در سال ۱۹۵۹ بوسیله‌ی بوتنانت شناسایی شدند. حشرات به‌وسیله فرمون‌ها با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. فرمون‌ها در اکثر حشرات به کمک سلول‌های غده‌ی اپیدرمی تولید می‌شوند که در مناطق

(pheromone، فرمون اپیدیکتیک (Epidectic pheromone) فرمون اثر (Trail Pheromone) و ... . گسترده‌ترین انواع فرمون‌ها، فرمون‌های جنسی هستند که جهت افزایش احتمال آمیزش موفق بکار گرفته می‌شوند. نرها و ماده‌ها هر دو بسته به گونه آن‌ها، فرمون تولید می‌کنند. در نمونه‌های متعدد، اجزای فرمون‌های مختلف، مسئول رفتارهای فازی مختلف هستند. به‌عنوان مثال ۱۱-*Z*)-هگزادسنال و ۹-*Z*)-تترادسنال بوسیله‌ی جنس ماده از دسته‌ی *lepidoptera* تولید می‌شود (شکل ۵).



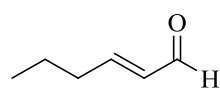
شکل ۵- ۱۱-*Z*)-هگزادسنال و ۹-*Z*)-تترادسنال

فرمون‌های تجمعی به روش‌های مختلفی از قبیل همسرگزینی، دفاع در مقابل انگل‌ها و غلبه بر مقاومت به کمک حمله‌ی دسته جمعی عمل می‌کنند. آن‌ها در بعضی از خانواده‌های گیاهی وجود دارند، که می‌توان از آن‌ها ۲-متیل-۶-متیلن-۷-اکتن-۴-ال را نام برد (شکل ۶).



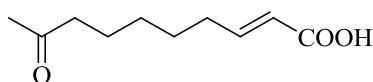
شکل ۶- ۲-متیل-۶-متیلن-۷-اکتن-۴-ال

فرمون‌های هشداردهنده، محرک فرار و دارای رفتارهای دفاعی دیگری هستند. آن‌ها در بعضی از خانواده‌های گیاهی همانند دیکتیوپترا وجود دارند که بطورکلی ترکیبات خیلی فرار دارای وزن مولکولی کم هستند که به‌سرعت در یک کلونی گسترش یافته و سریع عمل کرده و دارای طول عمر کوتاهی می‌باشند. به‌عنوان مثال می‌توان ترکیب ۲-*E*)-هگزانال را از این گروه نام برد (شکل ۷).



شکل ۷- ۲-*E*)-هگزانال

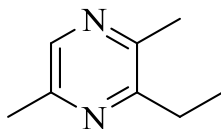
فرمون‌های اپیدیکتیک، فرمون‌های واگرا و مجزایی هستند که رقابت‌های داخلی بخصوصی را کاهش می‌دهند که شامل فرمون‌های بازدارنده‌ی تخم‌گذاری نیز می‌باشند. این فرمون‌ها در بعضی از خانواده‌های گیاهی همانند اورتوپترا قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال می‌توان ۹-اکسو-۲-*E*)-دسنوییک اسید را نام برد (شکل ۸).



شکل ۸- ۹-اکسو-۲-*E*)-دسنوییک اسید

## "حاجی عباسی و همکاران، عوامل رشد گیاهان و حشرات"

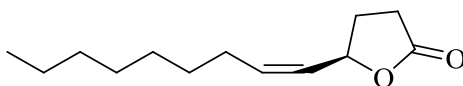
فرمونهاى اثر به منظور به کارگیری حشرات در کلونى استفاده مى شوند تا منبع غذایى جدیدى را بیابند و همچنین جهت تسهیل مهاجرت یک کلونى به مکان جدید به کار مى روند. اینها پایدارتر و ماندگارتر از بقیه‌ی انواع فرمونها هستند که مى توان ترکیب ۳- اتیل-۲،۵-دی متیل پیرازین را نام برد (شکل ۹).



شکل ۹- ۳- اتیل-۲،۵-دی متیل پیرازین

فرمونهاى دیگر همانند فرمونهاى بلوغ نیز وجود دارند که بر توسعه‌ی فیزیولوژیکی موثر هستند. بعضی از واکنش‌هاى اجتماعى دیگر از قبیل نظافت و حفارى نیز به فرمونها مربوط مى شوند (۱). در اوایل قرن بیستم نوعی سوسک ژاپنى به نام پپیلیا ژاپنیکا از ژاپن به آمریکا برده شد که فرمون ژاپنیلور

را ترشح مى کرد و به آفتى تبدیل شد که مزارع و درختان را نابود مى کرد. شخصی به نام تام لینسون در آمریکا، هورمون جنسى که نوع ماده این سوسک از خود ترشح مى کرد را جداسازى و شناسایى کرد که دارای ساختار (R, E, Z, 5)-۵-تترادسن-۴-الید بوده و به نام ژاپنیلور شهرت یافت (شکل ۱۰).

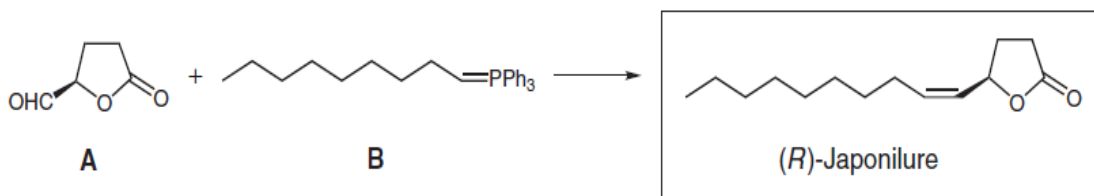


(R)-Japonilure

شکل ۱۰- فرمون ژاپنیلور

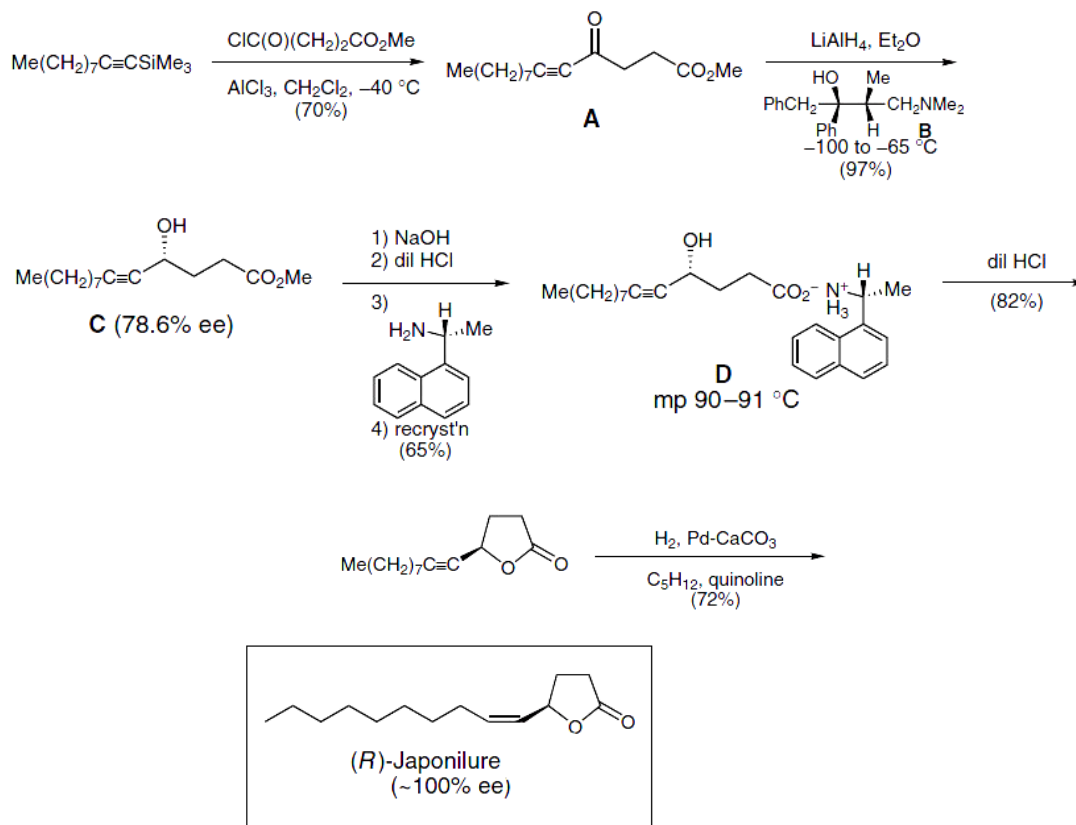
رابطه بین خلوص نوری و فعال بودن این هورمون بررسی و مشخص شد که مخلوط راسمیک این ترکیب از نظر فرمونی فعال نمی باشد. تام لینسون و همکارانش (R)- ژاپنیلور را به کمک واکنش ویتینگ بین A و B همان طور که در شکل نشان داده شده

است، سنتز کردند (شکل ۱۱). آلدهید A از D- گلوتامیک اسید تهیه مى شود. گاهی اوقات بدلیل شرایط بازی در واکنش ویتینگ، راسمیزاسیون نیز مشاهده مى شود که باعث کاهش خاصیت بیوشیمیایی فرمون مى شود (۶).



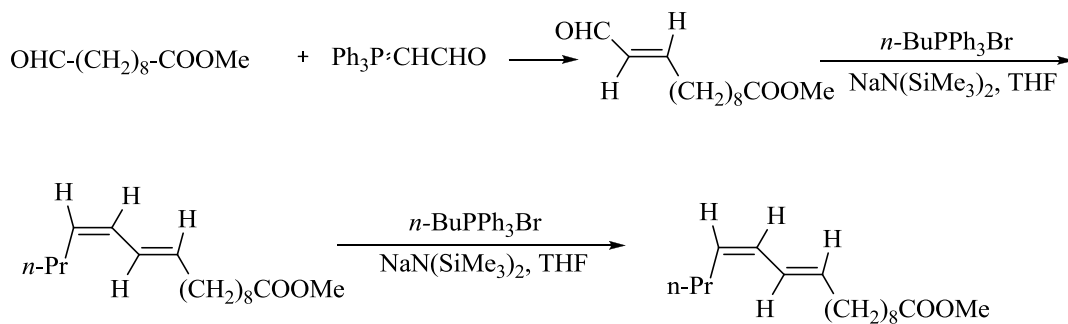
شکل ۱۱- سنتز فرمون (R)- ژاپنیلور به کمک واکنش ویتینگ

در سال ۱۹۸۳ سنتز (R)- ژاپنیلور به صورت زیر ارتقا یافت (۱۰) (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- سنتز فرمون ژاپنیلور

بمبیکول، فرمون جنسی نوعی کرم است که در (شکل ۱۳) به سنتز کلی آن (۱) می پردازیم.

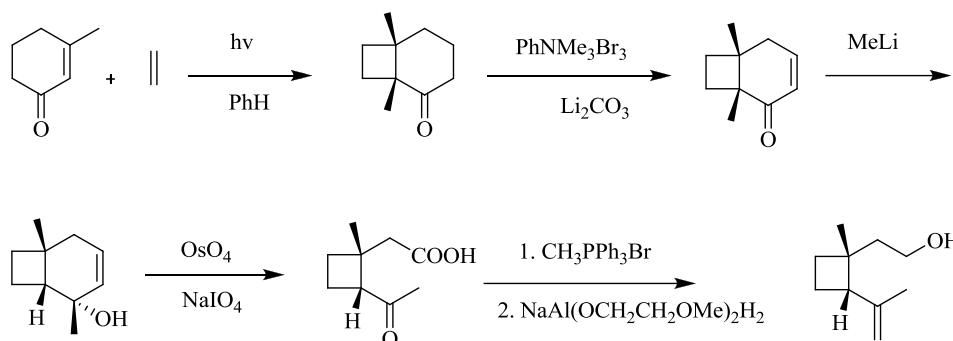


شکل ۱۳- سنتز فرمون بمبیکول

## "حاجی عباسی و همکاران، عوامل رشد گیاهان و حشرات"

ترکیب توسط Zurfluh and Siddall به صورتی که در (شکل ۱۴) ملاحظه می‌کنید انجام شده است (۱).

فرمون جنسی شپش نر غوزه‌ی پنبه به نام *Anthonomus grandis* به گرنديسول معروف است. گرنديسول طبیعی راستگرد است. سنتز کلی این



شکل ۱۴- سنتز فرمون گرنديسول

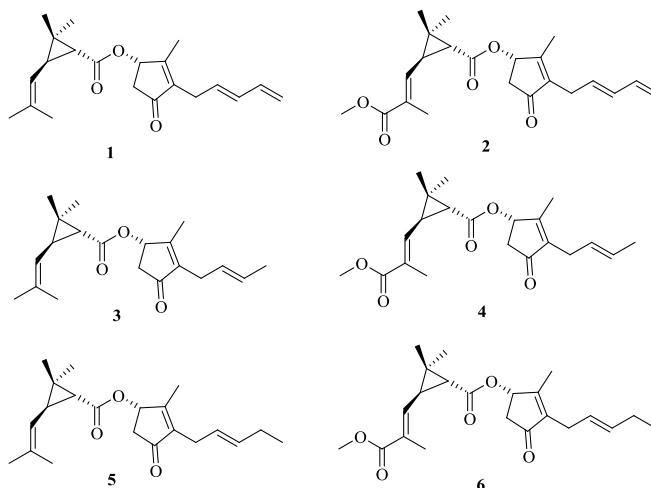
هیدروژن پراکساید در غدد خارج سلولی سوسک بمب افکن است. در لحظه‌ی تخلیه، ترکیبات شیمیایی با کاتالیزورها و پراکسیدها مخلوط می‌شوند و موجب تجزیه ناگهانی هیدروژن پراکساید و اکسایش هیدروکینون‌ها به کینون‌ها می‌شوند. این تخلیه با انفجار شدید و تولید گرما همراه است.

پیرترین‌ها و ترکیبات سنتزی مشابه نیز که مواد فعال پیرتروم (نوعی گل) می‌باشند، می‌توانند حشرات را کنترل کنند. پیرتروم‌ها حاوی پیرتری I (۱)، پیرترین II (۲)، سینرین I (۳)، سینرین II (۴)، جاسمولین I (۵)، جاسمولین II (۶) هستند که همه آن‌ها فعال نوری بوده و دارای پیکربندی مطلق 1R, 3R, 3S هستند. پیوند دوگانه در بخش الکیلی سیس است، در حالی که در بخش اسیدی ترانس است. پیرتروئیدها، حشره‌کش‌های مخدر اعصاب قوی هستند (شکل ۱۵).

پیرتروئیدهایی که بصورت طبیعی وجود دارند، ناپایدار نوری می‌باشند. این امر موجب تهیه ترکیبات

ترشحات دفاعی از ترکیبات شیمیایی هستند که بوسیله غدد دفاعی و به مقدار بیشتر از فرمون‌ها تولید شده و از ترشحات دیگر برون‌ریز حشرات می‌باشند. وظیفه اصلی آن‌ها از بین بردن عامل‌های انگلی و محافظت در مقابل میکرواورگانیسم‌ها است. غدد دفاعی در انواع بسیاری از حشرات و در همه قسمت‌های آن‌ها وجود دارند. این غدد از دو نوع غیر برگشتی و برگشتی هستند. غدد غیر برگشتی، ترکیبات شیمیایی دفاعی را به شدت بیرون می‌ریزند، درحالی‌که غدد برگشتی ترکیبات شیمیایی را به آرامی بیرون می‌ریزند. ترکیبات شیمیایی دفاعی به کمک حشرات بیوسنتز می‌شوند. این سنتز به بعضی مواد موجود در رژیم غذایی آن‌ها بستگی دارد. نکته جالب توجه آن است که برخی از این ترکیبات شیمیایی می‌توانند خودشان برای حشرات سمی باشند، بنابراین مرحله‌ی نهایی در چنین مواردی خارج سلولی است. به عنوان مثال اکسایش فنول به کینون، خارج سلولی است. بطوری‌که سیتوپلاسم هرگز در معرض داروی سمی قرار نمی‌گیرد. مثال جالب دیگر، ذخیره هیدروکینون و

آلترین (۷) و تترامترین (۸) می‌باشند. اما هیچ‌کدام از این‌ها در خواص پایداری نوری و حشره‌کشی بهتر از پیرترین I نیستند. بنابراین کاربرد آن‌ها به شرایطی محدود می‌شود که نیاز به پایداری نوری ندارد.



شکل ۱۵- معرفی ساختار ترکیبات موجود در پیرتروم‌ها

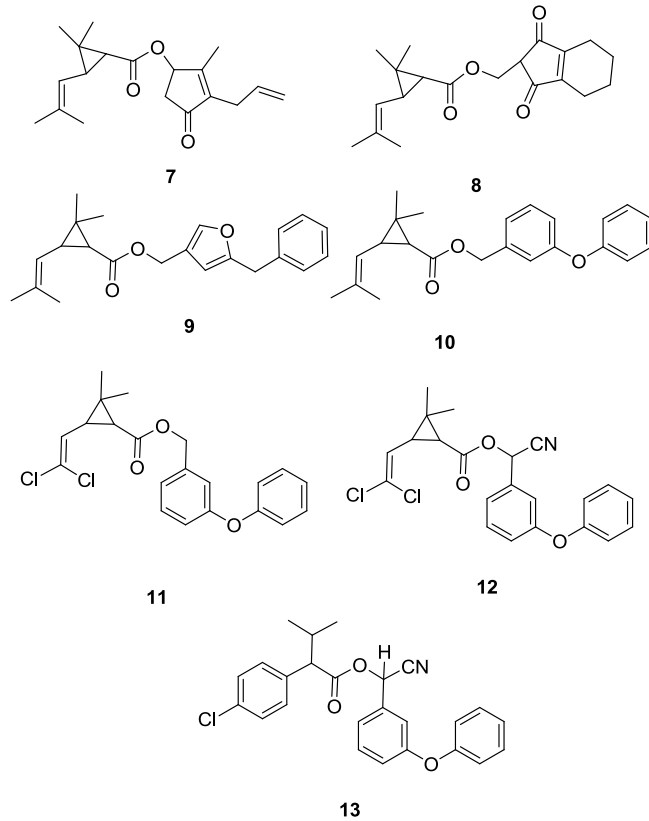
مشابه سنتزی می‌شود که پایداری نوری داشته و از نظر اقتصادی مناسبند. پایدارترین و فراوانترین پیرترین موجود در طبیعت، پیرترین I است. اولین پیرتروئیدهای سنتزی با تغییر در بخش الکیلی، شامل

رسمتین (۹) اولین استر سنتزی است که خواص حشره‌کشی بهتری دارد. فنوترین (۱۰) (استر گل داوودی، ۳-فنوکسی بنزیل الکل) اولین پیرتروئید پایدار نوری است که شناسایی شده است و فعالیت حشره‌کشی آن به اندازه رسمتین می‌باشد. اولین پیرتروئید دارای قدرت حشره‌کشی زیاد همراه با پایداری نوری کافی که برای کشاورزی شناسایی شد، پرمترین (۱۱) است. این ترکیب دارای گروه دی‌کلرو وینیل به‌جای گروه ایزو بوتیل است که افزایش یک گروه سیانو به کربن بنزیلی بخش الکیلی، باعث

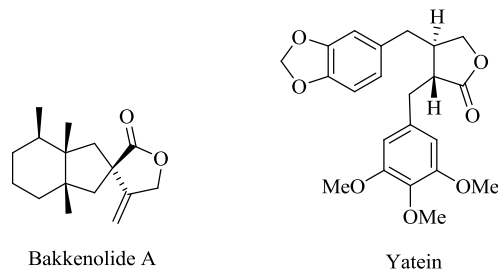
افزایش توان حشره‌کشی آن شده است (شکل ۱۶). ترکیبات ضدتغذیه‌ای با تنوع ساختاری زیاد می‌توانند با بی‌اثر کردن پیام‌های مربوط به شروع تغذیه، رشد حشرات را کنترل کرده و مانع از تغذیه شوند، که این عمل به‌منظور حفاظت از محصولات جدید به‌کار رفته است. بعضی از موادی که از گیاهان استخراج می‌شوند، دارای خواص ضدتغذیه‌ای می‌باشند و می‌توان بعضی از سسکوئیترپن به‌طور مثال Yatein و Bakkenolide A را نام برد (شکل ۱۷).



"حاجی عباسی و همکاران، عوامل رشد گیاهان و حشرات"



شکل ۱۶- معرفی ساختار انواع پیرتروئیدهای سنتزی



شکل ۱۷- ترکیبات ضدتغذیه‌ای

تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهان

رویش دانه و تبدیل آن به گیاه و سپس رشد بیشتر آن و گسترش محصولات حاصل از باغبانی و کشاورزی به کمک عوامل مختلفی از قبیل خواص ژنی، شرایط آب و هوایی، تغذیه و هورمون‌های رشد درونی کنترل می‌شوند. هورمون‌های درونی گیاه به دو گروه ارتقاء

دهنده و مهارکننده رشد گیاه دسته‌بندی می‌شوند. بعضی از ارتقاءدهنده‌های سنتز شده جهت رشد گیاهان، بر اساس مدل هورمون‌های طبیعی گیاه ساخته شده‌اند. تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهان، شامل هورمون‌های گیاهی و فیتوآلاکسین هستند. هورمون‌های گیاهی

### جیبرلین‌ها

جیبرلین‌ها براساس ساختار و عملکرد و به ترتیب کشف، به صورت  $GA_1 \dots GA_n$  دسته‌بندی می‌شوند. اولین جیبرلینی که ساختار آن تعیین شد،  $GA_3$  بود. ۱۳۶ جیبرلین شناسایی شده‌اند که بوسیله گیاه، قارچ و باکتری سنتز می‌شوند.

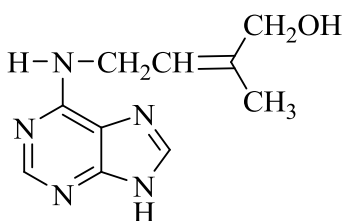
### سیتوکینین‌ها

واژه سیتوکینین به معنای تقسیم سلولی است. سیتوکینین‌ها را می‌توان در باکتری و قارچ یافت. آذین در ساختار سیتوکینین وجود دارد (شکل ۱۸). امروزه سیتوکینین‌های موجود در طبیعت را زآتین می‌نامند.

موجود به صورت طبیعی عبارتند از: اکسین‌ها، جیبرلین‌ها، سیتوکینین‌ها، براسینواستروئیدها، اتیلن، آبیسیک اسیدها و ... که در این مقاله به بحث و بررسی برخی از آن‌ها می‌پردازیم.

### اکسین‌ها

اکسین یک کلمه یونانی است که به معنای افزایش می‌باشد. این هورمون، اولین هورمون شناسایی شده با منشا گیاهی است که در سال ۱۹۲۶ برای اولین بار از گیاه جدا شده و به عنوان ایندول استیک اسید (IAA) شناسایی شده است. عملکرد اصلی آن افزایش طول سلول یا عبارت دیگر افزایش کشیدگی سلول است. جدول (۱) چند نمونه از اکسین‌های موجود بصورت طبیعی را ارائه می‌دهد (۱).

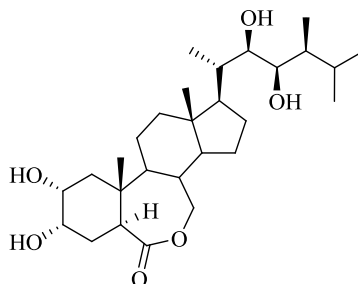


شکل ۱۸- سیتوکینین‌ها

### براسینواستروئیدها

براسینولید نام دارد که همانند هورمون جنسی حیوانات عمل می‌کند. ساختار این ترکیبات را در (شکل ۱۹) مشاهده می‌کنید.

براسینواستروئیدها جزء ۴۰ استروئید متفاوتی هستند که بوسیله گیاه سنتز می‌شوند و هورمون‌های موثری برای رشد گیاه محسوب می‌شوند. فراوانترین آن‌ها



شکل ۱۹- براسینواستروئیدها

## "حاجی عباسی و همکاران، عوامل رشد گیاهان و حشرات"

جدول ۱- مثال‌هایی از اکسین‌های موجود به صورت طبیعی

نام	منبع
این‌دول-۳-استیک اسید	زئومیز
	آونا ساتیوا
	فازلوس مونگو
این‌دول-۳-پروپیونیک اسید	کوکربیتا پیو، پیسوم ساتیوم
این‌دول-۳-بوتیریک اسید	نیکوتینا توباکیوم
این‌دول-۳-استالدهید	هلیانتاس آناس
	امبلیکا افسینالیس
این‌دول-۳-استامید	فازلوس مانگو
	افوریا اسکالا
این‌دول-۳-استونیتریل	براسیکا الراکا
این‌دول-۳-استوالدوکسیم	براسیکا پکیننسز
	نیکوتینا توباکیوم
این‌دول-۳-آکرلیک اسید	لنز کولیناریز
این‌دول-۳-کربوکسیلیک اسید	پیسوم ساتیوم
	نیکوتینا توباکیوم
این‌دول-۳-کربوکس آلدهید	براسیکا الراکا

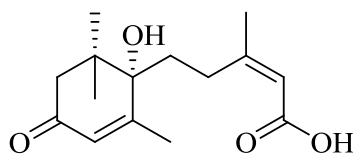
### اتیلن

گیاه در محیط دارای استرس می‌شود که از جمله نقش‌های آن می‌توان به بستن روزنه گیاه، محافظت گیاه از آبیگری، رشد ریشه، نهفتگی دانه، ریزش برگ اشاره کرد.

اتیلن بر مرگ سلولی، رسیدن میوه خام و ریزش برگ گیاه موثر است و کاربرد وسیعی در صنعت دارد.

### آبسیسیک اسید

هورمون آبسیسیک اسید (شکل ۲۰)، موجب سازگاری

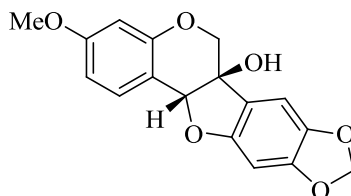


شکل ۲۰- آبسیسیک اسید

آنتی‌میکروبی که فیتوالاکسین نام دارند، تولید می‌کنند. این ترکیبات بیوشیمیایی (+)-پیساتین به‌عنوان فیتوالاکسین ضدقارچ در سال ۱۹۶۰ به کمک کرویک و پرین در گیاه

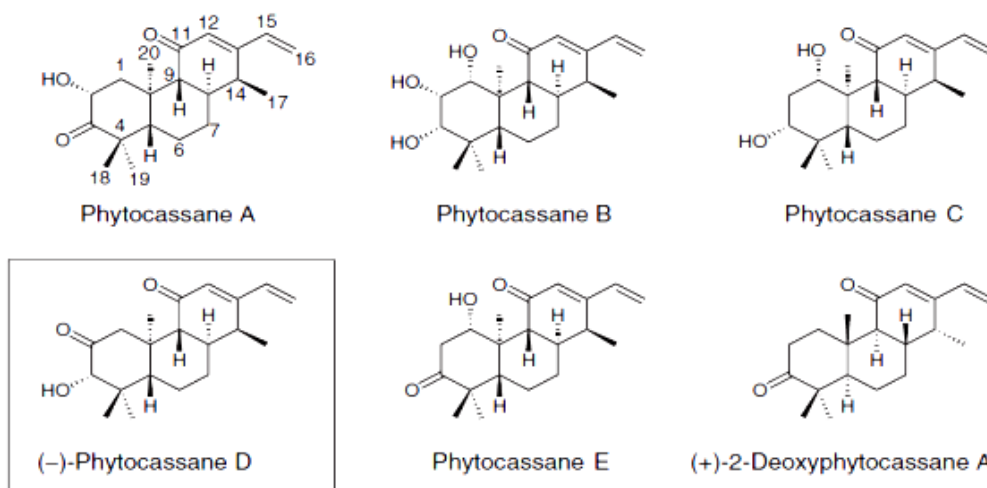
علاوه بر هورمون‌های گیاهی، فیتوالاکسین‌ها نیز تنظیم کننده رشد گیاهان هستند. گیاهان در معرض آفات و میکروارگانیسم‌ها، جهت دفاع از خود ترکیبات

کشف (۲) و ساختار آن در سال ۱۹۶۲ (۹) و پیکربندی و بعدا هر دو انانتیومر پساتین در آزمایشگاه سنتز شدند (۸). مطلق آن در سال ۱۹۸۰ تعیین شد (شکل ۲۱) (۳) که



شکل ۲۱- پساتین

در اواخر سال ۱۹۹۰ کوگا و همکارانش، فیتوکازن A- کردند، که بوسیله گیاه برنج بر علیه برخی از قارچها را به عنوان فیتوآلاکسین های دی ترینی جدید گزارش تولید می شوند (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- انواع فیتوکازن

### نتیجه گیری

سنتری کنترل کننده رشد حشرات و تنظیم کننده های رشد و نمو گیاهان، هورمون های گیاهی و فیتوآلاکسین ها پرداخته شد.

### سپاس گذاری

بدین وسیله نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید الزهرا، که زمینه لازم برای انجام این تحقیق را فراهم آوردند، ابراز می دارند.

امروزه شناخت عوامل رشد گیاهان و حشرات، با توجه به افزایش سرسام آور جمعیت جهان و نیاز روز افزون آنها، الزامی به نظر می آید. امروزه محققان مشغول مطالعه بر روی عوامل رشد گیاهان و حشرات جهت تهیه و به کارگیری ترکیبات شیمیایی ایمن برای بشر هستند. از این روی، در این مقاله به بررسی ترشحات درون ریز و برون ریز حشرات و ترکیبات

References

فهرست منابع

- 1- Bhat S., Meenakshi S. and Pagi, N. (2009). Natural products.
- 2- Cruickshank I.A.M. and Perrin D.R. (1960). Isolation of a phytoalexin from *Pisum sativum L.*, Nature. 187(4739): 799-800.
- 3- Ingham J.L. and Markham K.R. (1980). Identification of the Erythrina phytoalexin cristacarpin and a note on the chirality of other 6a-hydroxypterocarpan, Phytochemistry. 19(6): 1203-1207.
- 4- Koga J., Shimura M., Oshima K., Ogawa N., Yamauchi T. and Ogasawara N. (1995). Phytocassanes A, B, C and D, novel diterpene phytoalexins from rice, *oryza sativa*, Tetrahedron. 51(29): 7907-7918.
- 5- Koga J., Ogawa N., Yamauchi T., Kikuchi M., Ogasawara N. and Shimura M. (1997). Functional moiety for the antifungal activity of phytocassane E, a diterpene phytoalexin from rice, Phytochemistry. 44(2): 249-253.
- 6- Leal W.S. (1996). Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 93: 12112-12113.
- 7- Mori k. (2010). Chemical synthesis of hormones, pheromones and other bioregulators: John Wiley.
- 8- Mori K. and Kisida H. (1988). Syntheses of pterocarans, I. Synthesis of both the enantiomers of pterocarpin, Liebigs Annalen der Chemie. (7):721-723.
- 9- Perrin D.D. and Perrin D.R. (1962). The NMR spectrum of Pisatin, Journal of the american chemical society. 84(10): 1922-1925.
- 10- Senda S. and Mori K. (1983). Asymmetric synthesis of (*R*, *Z*)- (-)-5-(1-deceny1) oxacyclopentan-2-one, the pheromone of the Japanese beetle, Agricultural and biological chemistry. 47(11): 2595-2598.
- 11- Tamura S., Takahashi N., Phinney B.O. and MacMillan J. (1991). Gibberellins, Springer, New York, 1-8.

## The growth factors of plants and insects

Parvin Haji Abbasi, Ghodsi Mohammadi Ziarani\*

1-PhD student, 2- Professor of Organic Chemistry, Faculty of Basic Sciences, Al-Zahra University, Tehran, Iran

gmohammadi@alzahra.ac.ir

### Abstract

Biofunctional molecules are those compounds that control characteristics of organisms such as growth, metamorphosis, homeostasis, aggregation and reproduction. Insect secretions contain endocrine hormones (for example brain hormone & juvenile hormone) and exocrine secretion (for example pheromones & defensive secretion). Thus, juvenile and anti-juvenile hormones could be used as insect growth regulations. Pyrethrins are the active substance of pyrethrums (kind of flower). Insects can also be control by pyrethrins, the same synthetic compounds, and anti-Feedants. Naturally occurred plant hormones are auxin, gibberellins, cytokinin, brassinosteroids, ethylene, abscisic acids that regulate plant growth. In addition, plants are known to produce antimicrobial compounds named phytoalexins as defense substances when attacked by pathogenic micro-organisms. In this article, we investigate the introduction, preparation, and performance of insect and plant growth regulations in the life of insects and plants in the environment.

**Keywords:** Insect growth regulations, Pathogenic micro-organisms, Plant hormones, Juvenile hormones of insects, Pheromones.