هورمون ها و تنظیم کننده های رشد

مدرس: دکتر شعبانی

تعریف تنظیم کننده ها:

مواد آلی–به جزمواد غذایی–که در میزان کم فرآیند های فیزیولوژیکی گیاه را تند یا کند می کنند و یا آنها را به روش دیگری تغییر می دهند.

تعریف هورمون:

عبارتند از تنظیم کننده هایی که توسط گیاه تولید شده و به طور معمول درون گیاه از محل تولید به محل تاثیر انتقال یافته، در آنجا بر فرآیند های فیزیولوژیکی تاثیر می گذارند.

از تعریف بالا مشخص می شود که هورمون ها همان تنظیم کننده های رشد طبیعی در گیاه هستند ، در حالیکه، تنظیم کننده ها می توانند هم طبیعی و هم مصنوعی باشند و بنابراین همگی هورمون نیستند.

پنج گروه مهم از تنظیم کننده های مهم گیاهی در کشاورزی شامل:

اکسین ها–جیبرلین ها–سایتوکینین ها–اتیلن–مواد بازدارنده

اکسین ها

تاریخچه:

اولین گروه از هورمون ها بودند که کشف شدند.

در بررسی نورگرایی غلاف برگ اولیه یولاف مشخص شد که تنها هنگامی این غلاف های لوله ای به سمت نور خم می شوند که قسمت انتهایی سالم باشد و در غیر اینصورت این اتفاق رخ نمی دهد.

در سال ۱۹۳٤ کوگل اکسین را تجزیه و فرمول آن را پیدا کرد و مشخص کرد که ماده ای بنام ایندول استیک اسید است.

هر چند در گیاه مواد دیگری نیز یافت شد که خواص اکسینی دارند، ولی همگی از راه تبدیل به IAA اثر خود را نشان می دهند.

دانشمندان پس از آن پنج گروه مواد شیمیایی مختلف را که همگی دارای ویژگی های اکسینی بودند را تولید کردند که شامل:

ایندول ها–نفتالین ها–نفتوکسی ها–بنزوییک ها–فنوکسی ها

اثرهای اکسین ها:

بارزترین ویژگی ایندول استیک اسید:رشد طولی سلول های ساقه

از اثر های مهم دیگر اکسین ها:

نقش آنها در تقسیم سلول-تولید ریشه-ایجاد لایه سواگر(لایه ای که سبب دمبرگ، دمگل و دم میوه از ساقه یا خوشه می شود)، گل انگیزی، تولید و رشد و رسیدن میوه، ایجاد چیرگی انتهایی.

کاربرد اکسین

از پر مصرف ترین تنظیم کننده های گیاهی است.مهمترین کاربرد آن شامل:

۱- تنک کردن و جلوگیری از ریزش گل و میوه:

پایداری برگ-گل و میوه بر روی اندام های گیاهی بستگی به تعادل بین میزان اکسین داخلی آنها و میزان اکسین ساقه دارد.هرگاه این تعادل بهم بخورد در محل چسبیدن دمبرگ یا دمگل یا میوه به ساقه یک لایه چوب پنبه ای بنام لایه سواگر ایجاد و سبب ریزش میشود.

۲-تولید بافت کالوس:

اثبات شده که قدرت تولید کالوس در گیاهان ارتباط مستقیمی با میزان اکسین سلول های ناحیه زخم شده دارد.

۳- ریشه دار کردن قلمه ها:

برخی قلمه راحت ریشه زا (بید-تبریزی-انگور) برخی به سختی (سیب-هلو) برخی تا حدودی ناممکن (گردو و پسته) است. قدرت ریشه زایی با مقدار اکسین موجود در کالوس رابطه مستقیم دارد و از همین پدیده جهت ریشه زایی قلمه ها استفاده می شود.

٤-جلوگیری از رشد نرک ها و پاجوش ها:

اگر محل زخم هرس را با محلول نفتالین استیک اسید رنگ امیزی یا محلول پاشی کنیم از رشد نرک ها جلو گیری می شود. همین ماده برای جلوگیری از رویش پاجوش ها در سیب نیز بکار گرفته شده است.

٥-گل انگیزی و تولید میوه:

اثر اکسین در تولید گل در آناناس-در انجیر سبب ایجاد میوه هایی با رشد طبیعی و دارای هسته های پوک و توخالی با ارزش بازار پسندی بالا می شود.

٦-رشد طولی شاخه و چیرگی انتهایی:

جوانه انتهایی شاخه های تند رشد، بطور معمول دارای اکسین بیشتری هستند.این اکسین علاوه بر تامین رشد طولی شاخه، از رشد جانبی نیز جلوگیری کرده و هرچه فاصله جوانه جانبی تا جوانه انتهایی کمتر باشد، این جلوگیری شدت بیشتری دارد.

جیبرلین ها

تاریخچه:

حدود ۱۸۰ سال پیش دانشمندان ژاپنی پی بردند که در مزارع برنج، برخی بوته ها رشد بیشتری می کنند و دارای برگهای زرد رنگ و عدم بازدهی هستند. بعدها متوجه شدند در اثر حمله قارچی بنام جیبرلا فوجیکورویی است. اگر عصاره یک گیاه بیمار یا قارچ به گیاه سالم زده می شد نیز همین اتفاق رخ می داد.

در ادامه این ماده از قارچ خالص سازی شد و آن را جیبرلین نامید.چون جیبرلین فرمول پیچیده های دارد هنوز محققان نتوانسته اند جیبرلین مصنوعی را بسازند.

معرفترین جیبرلین ها اسید جیبرلیک اسید است.

مراکز ساخت جیبرلین شامل:انتهای ساقه، قسمت های فعال ریشه، برگهای جوان،میوه ها و بذر های در حال رشد

اثرهای جیبرلین

بارزترین اثر:

افزایش رشد گیاه از راه طویل نمودن فاصله میان گره های ساقه–این تاثیر بطور معمول همراه با رنگ پریدگی موقتی برگها است که پس از حدود ۱۰ روز به حالت عادی بر می گردد.

شکستن دوره استراحت در بذر های بسیاری از گونه ها–این بذر ها بدون دیدن دوره معینی از سرما قادر به رویش نیستند، اما خیساندن آنها در محلول جیبرلین سبب جوانه زنی می شود.

توانایی افزایش رشد میوه ها و بزرگ ساختن اندازه آنها و در این کار موثرتر از اکسین است.

در ترشک سبب تاخیر در پیری و در لوبیا سبب تسریع در پیری می شود.

سبب ایجاد گل نر در خیار و گل ماده در کرچک می شود.

هنگامیکه یک گیاه روزبلند در شرایط روزکوتاه پرورش داده شود، توانایی تولید گل ندارد، ولی با پاشیدن جیبرلین همین گیاه قابلیت تولید گل را خواهد داشت.

کاربرد جیبرلین ها:

۱-مهمترین کاربرد اسید جیبرلیک ها: بالا بردن میزان محصول در انگور در دو مرحله صورت می گیرد. یکی قبل از باروری که سبب از بین رفتن مادگی و تولید حبه های بدون هسته می شود و یکی پس از باروری و تشکیل حبه که سبب تولید حبه های درشت می شود. بخصوص در انگور های یاقوتی و عسکری.

۲- اگر در درختان سیب و گلابی گرده افشانی به دلایلی به اندازه کافی انجام نشده باشد، با پاشیدن جیبرلین میتوان گل ها را وادار به تولید میوه کرد و محصول کافی را برداشت کرد.چنین میوه هایی معمولاً کشیده و بدون دانه و هسته هستند (همچنین در هلو و زردآلو).

۳- عقب انداختن رسیدگی میون هایی مانند خرمالو که اگر موقع رسیدن برداشت نشوند نرم و فاسد می شوند و یا پرتقال و لیمو ترش معمولاً زمانی می رسند که عرضه به بازار زیاد و قیمت پایین است، که با جیبرلین پاشی مدت بیشتری روی درخت سبز باقی می مانند.

سایتوکینین ها

تاریخچه:

در سال ۱۹۵۵ دانشمندی بنام میلر از اسپرم شاه ماهی اولین انگیزاننده تقسیم سلولی را جدا کرد و آن را کینیتین نامید.بعد ها مشخص شد که کینیتین جزو مواد طبیعی موجود در گیاهان نیست. در سال ۱۹٦٤ لتام از بذر ذرت و سپس از جوانه های چند گیاه دیگر اولین ماده طبیعی محرک تقسیم سلولی در گیاهان را استخراج کرد که زآتین نام گرفت.

سایتوکنین طبیعی مانند:زآتین–دی هیدروزآتین–دی متیل آلیل آدنین و متیل تیوزآدنین

سایتوکینین های مصنوعی مانند: بنزیل آدنین–اتوکسی اتیل آدنین–تتراهیدروپیرانیل بنزیل آدنین (PBA)

تولید سایتوکینین ها در جوانه ها، برگهای جوان، جنین بذر های در حال رشد ومیوه های در حال رشد می باشد.

اثرهای سایتوکینین ها

۱- کنترل تقسیم سلولی

۲-رشد و نمو و تمایز سلول (نسبت اکسین به سایتوکینین در کشت بافت).

۳- به تاخیر انداختن پیری در برگ ها و سایر اندام های گیاهی

٤- حرکت دادن یا کشیده شدن مواد غذایی به سمت اعضایی مانند میوه ها، برگها و غده های جوانی است که یا خود منبع سایتوکینین هستند یا بطور مصنوعی با آن آغشته شده اند.

کاربرد سایتوکینین ها

۱-کمک به تولید گیاهانی مانند میخک و داودی از راه کشت بافت.

۲-بکارگیری آنها در بی اثر ساختن چیرگی انتهایی در گیاهانی مانند حسن یوسف که سبب تولید بوته هایی با شاخساره منشعب و متراکم با بازار پسندی بالا.

۳-طولانی کردن عمر گل های بریده و سبزی های برگی.

اتیلن

تاریخچه:

اتیلن در شرایط معمول گازی شکل می باشد و بیشتر از یک قرن است که شناخته شده است و در طول این مدت در انبار از آن جهت سبززدایی مرکبات و رساندن موز، گوجه فرنگی و خرمالو استفاده کرده اند. ولی تشخیص آن بعنوان هورمون در دهه ۱۹۶۰ انجام شد.

گازهای دیگری مانند استیلن و پروپیلین نیز دارای اثر اتیلنی هستند اما چون از مواد طبیعی گیاهی نیستند، اثراتشان بسیار کمتر از اتیلن است (حدود یک صدم).

در دهه ۱۹۶۰ ماده شیمیایی جدیدی بنام اتفن به بازار آمد که پس از پاشیده شدن روی شاخساره، به راحتی جذب گیاه شده و در درون سلول ها تجزیه و تبدیل به اتیلن و فسفات و کلر می شود.

تولید اتیلن در گیاهان

هر یک از اندام های گیاهی در شرایط ویژه ای تولید اتیلن می کند.این شرایط یا مرحله ای از رشد و نمو است (مانند مراحل جوانه زدن بذر ها، پیر شدن گلبرگ و رسیدن میوه ها) که بطور معمول همراه با تولید اتیلن فراوان است و یا ناشی از زخم شدن گیاه می باشد.

میزان تولید اتیلن در گیاهان تحت تاثیر عوامل محیطی و هورمون های دیگر است. در بسیاری از موارد کاربرد اکسین ها سبب افزایش تولید اتیلن می شود. به همین دلیل این احتمال وجود دارد که اکسین ها برخی از اثرات خود را از راه تولید اتیلن بگذارند.

شرایط محیطی مانند:اکسیژن–وجودش برای تولید اتیلن ضروری است.

نور قرمز و دی اکسید کربن–از تولید اتیلن جلوگیری می کند.

گرما–در مقادیر کم و زیاد هر دو برای تولید اتیلن نامناسب است.

اثرها و کاربردهای اتیلن

ایجاد لایه سواگروتسریع در رشد برخی میوه ها مانند انجیر در اثر کاربرد اکسین، بدلیل اتیلنی است که در اثر کاربرد اکسین بوجود آمده است.

در آناناس سبب وادار کردن گیاه به گلدهی بطور همزمان می شود.

در خیار سبب تولید گل های ماده بیشتر می شود.

درکشت خیار به منظور خیار شور، برداشت مکانیکی آن از اهمیت خاصی برخوردار است، همزمان رسی میوه ها بسیار مهم است به همین دلیل در مرحله ۲ تا ٤ برگی مصرف اتفن سبب تولید گل ماده بیشتر و تشکیل تعداد زیادی میوه در یک زمان و برداشت مکانیکی راحت تر می شود.

تسریع در رسیدن میوه در انبار و روی درخت

مصرف اتفن در هلو،گیلاس،آلبالو و گردو سبب رسیدگی همزمان و دو هفته زودتر از موعد شده و سبب می شود تا با دستگاه لرزاننده بتوان اقدام به برداشت در یک مرحله کرد. که راحتی برداشت بدلیل اثر اتیلن بر تشکیل لایه سواگر است.دو نکته مهم در اینجا:

اول اینکه در حالت عادی لایه سواگر سبب جدا شدن دم میوه از ساقه می شود در صورتی که اتفن سبب جدا شدن دم میوه از خود میوه می شود که این امر در آلبالو و گیلاس در صنایع کنسروی که دم میوه باید با دست جدا شود، از اهمیت بالایی برخوردار است.

دوم اینکه مصرف بیش از حد اتفن هم سبب ریزش پیش از موقع و شدید برگها شده که ممکن است به گیاه آسیب رساند.

مواد بازدارنده

هورمون های ذکر شده جهت تشویق و تسریع رشد بوده است در حالیکه موادی نیز در گیاه سبب تنظیم و متعادل نگهداشتن رشد می شوند و دارای مکانیزم های کند کننده هستند.این مواد شامل مواد طبیعی مانند:اسید آبسزیک و مصنوعی شامل:بازدارنده رشد، کند کننده رشد، مورفکتین و... هستند.

اسید آبسزیک در شرایط تنش تولید آن زیاد شده و پس از رفع آن به حالت اولیه بر می گردد در واقع نوعی سیستم دفاعی است.مثلا تنش آبی، غذایی و اکسیژن و...

مواد بازدارنده رشد مانند علف کش ها و مالئیک هیدرازید که جهت جلوگیری از جوانه زنی پیاز و سیب زمینی در انبار و پس از هر چمن زنی است (سبب کندی رشد دوباره چمن و کاهش آب مصرفی).

کند کننده رشد مانند آلار، سایکوسل، فسفون -دی(phophon-D) و آمو -۱۶۱۸ (Amo1618)می باشد که سبب تولید تعداد طبیعی شاخ و برگ شده ولی به اندازه معمول رشد نکرده و پاکوتاه می مانند.

انجیر، گلابی و برخی از انواع سیب که تولید میوه نرم می کنند و حمل ونقل آنها قدری مشکل می شود با استفاده از آلار می توان میوه هایی با بافت محکم تولید کرد.

استفاده از آلار در انگور و گوجه فرنگی سبب بالا رفتن تعداد میوه های تشکیل شده می شود.

مورفکتین ها نیز سبب از بین بردن علف های هرز و سبب جلوگیری از رشد گیاهان چوبی می شود. این مواد در سوخت و ساز و ساخته شدن اکسین اختلال ایجاد می کنند.