

## اکسینها

فراوانترین اکسین طبیعی اسید اندول استیک است. مناطقی از گیاه که فعالیت‌های رشد و نمو در آنها شدید است معمولاً بیشترین مقدار اکسین را تولید می‌کنند. بدین ترتیب مریستم‌های مختلف از جمله مریستم نوک ساقه، مریستم نوک ریشه و کامبیومها سرشار از اکسین هستند. اکسینها علاوه بر تاثیری که در افزایش طول یاخته دارند، در کنترل ریزش پاییزی برگها و میوه‌ها، جلوگیری از رشد ریشه‌های نابجا، رشد گل و میوه در بسیاری گیاهان دخالت می‌کنند.

این هورمون به مقدار کم برای رشد ریشه لازم است و افزایش جزئی آن از رشد ریشه جلوگیری می‌کند. اکسین سبب نسخه برداری RNA از DNA و در نتیجه افزایش سنتز پروتئین می‌شود. در بسیاری از دو لپه‌ایها رشد جوانه‌های جانبی به وسیله اکسین متوقف می‌شود. اکسین همچنین در بازدارندگی فعالیت فصلی کامبیوم آوندی و نمو چوب پسین نقش دارد.

## جیبرلینها

پژوهشگران ژاپنی هنگام پژوهش بر روی نوعی بیماری قارچی برنج که باعث دراز شدن غیر طبیعی گیاه نورسته می‌شود جیبرلینها را کشف کردند. این قارچ ماده‌ای به نام جیبرلین A را ترشح می‌کند که وقتی آن را روی بوته‌های سالم برنج بپاشند، در آنها هم نشانه چنین بیماری مشاهده می‌شود. جیبرلین A مخلوطی از شش نوع ترکیب شیمیایی کاملاً متمایز است. تاکنون در حدود ۸۴ نوع جیبرلین متفاوت بطور طبیعی در گیاهان شناخته شده‌اند. مهمترین اثر جیبرلینها در افزایش طول ساقه‌ها است. جیبرلینها همچنین سبب تمایز یاخته‌ای می‌شوند. در گیاهان چوبی، جیبرلینها سبب تحریک کامبیوم آوندی جهت تولید آبکش پسین می‌شوند.

بطور کلی تمام جنبه‌های مختلف رشد و نمو در گیاهان از رویش دانه تا تشکیل میوه می‌توانند تحت تاثیر جیبرلینها قرار بگیرند. اثر تحریک کنندگی جیبرلین در رشد ساقه، بویژه در ساقه‌های گیاهان طوقه‌ای، با افزایش ابعاد یاخته و تعداد آن آشکار می‌شود. جیبرلینها به مقادیر مختلف در همه بخشهای گیاه وجود دارند. ولی بیشترین مقدار آنها در دانه‌های نارس دیده شده است. بطور کلی رویش دانه در نتیجه تغییر واکنشهای متابولیکی از صورت کاتابولیکی به آنابولیکی حاصل می‌شوند و جیبرلین باعث افزایش فعالیت و یا سنتز گروه ویژه‌ای از آنزیمها می‌گردد که متابولیسم قطعات ۲ کربنی را تغییر داده موجبات سنتز ترکیبات حد واسط را فراهم می‌آورد.

## سیتوکینینها

سیتوکینینها شامل گروهی از ترکیبات محرک رشد هستند که فرآیند تقسیم را در یاخته‌ها تحریک می‌کنند. سیتوکینینها در تمام مراحل رشد گیاهان دارای نقش هستند این ترکیبات بر روی متابولیسم از جمله فعالیت آنزیمها و بیوسنتز مراحل رشد تاثیر می‌گذارند و همچنین در ظهور اندامکها و انتقال

مواد غذایی در گیاهان موثر بود و مقاومت گیاه را نسبت به عواملی مانند پیری ، آلودگیهای ویروسی و علفکشها و همچنین دمای پایین افزایش می دهند.

سیتوکینینها ابتدا در شیر نارگیل که آندوسپرم مایع است پیدا شدند. اگر به محیط کشت بافت ساقه تنباکو سیتوکینین اضافه شود یاخته های غول پیکر بوجود می آیند یعنی سیتوکینین باعث بزرگ شدن یاخته ها می شود. سیتوکینین مصنوعی که بیشتر در تحقیقات بکار می رود، کینتین نام دارد. مجموع کینتین و اسید اندول استیک سبب تسریع تقسیم یاخته های و در نتیجه تولید یاخته های بیشمار می شود. سیتوکینینها در چیرگی راسی (تسلط انتهایی) دخالت دارند با وارد کردن این هورمون در محل جوانه ها از رشدشان جلوگیری می شود. نقش دیگر سیتوکینینها جلوگیری از پیری برگهاست.

## اتیلن

اتیلن از لحاظ آن که به حالت گاز است یک هورمون غیر معمولی است. در اوایل قرن نوزدهم ، پرورش دهندگان میوه کوشیدند تا رنگ و طعم مرکبات را با قرار دادن آنها در اتاقی که با بخاری زغال سنگی گرم می شد مرغوبتر کنند. مدتها تصور می شد که گرما سبب رسیدن میوه می شود. سپس پژوهشهای فراوان نشان داد که در حقیقت فرآورده های کروسن سبب رسیدن میوه ها می شوند. از بین این فرآورده ها ، گاز اتیلن ، گاز بسیار فعال تشخیص داده شد. به دنبال آن دانسته شد که اتیلن بوسیله گیاهان هم تولید می شود. این گاز قبل از رسیدن میوه ها در گیاه تولید می شود و مسئول تغییرات رنگ ، بافت و ترکیبات شیمیایی هنگام رسیدن آنهاست.

اکسین در تراکم معین سبب تولید مقدار زیادی اتیلن در گیاه می شود. هنگامی که پیری برگ آغاز می شود اتیلن تنظیم کننده اصلی ریزش برگ است این گاز سبب تسریع در سنتز آنزیم سلولاز و آزاد شدن آن می شود. این آنزیم دیواره های یاخته را از بین می برد. اگر پیش از آغاز پیری برگ اکسین به آن اضافه شود، از پیری برگ جلوگیری می گردد. ولی پس از تشکیل لایه ریزش ، اکسین ریزش برگ را با تحریک تولید اتیلن ، تسریع می کند.

## اسید آبسیسیک

این هورمون سبب خواب گیاه می‌شود. آغشته کردن جوانه‌های رویشی به اسید آبسیسیک آنها را به جوانه‌های زمستانی تبدیل می‌کند. بدین ترتیب که این اسید بیرونی‌ترین برگهای مریستمی را به پولک مبدل می‌سازد. این هورمون در دانه‌های بسیاری از گونه‌های گیاهی وجود دارد و سبب خواب دانه می‌شود. اسید آبسیسیک سبب بسته شدن روزنه‌ها به هنگام کم آبی می‌شود تا از تعرق جلوگیری کند. بدین سبب این هورمون به عنوان محافظ گیاه در مقابل شرایط نامساعد محیطی شناخته شده است.

اسید آبسیسیک همچنین از تاثیر جیبرلین بر تولید جوانه‌ها جلوگیری می‌کند و این بازدارندگی بوسیله سیتوکینین برگشت پذیر است. اسید آبسیسیک علاوه بر تاثیر بر خواب جوانه و دانه و جداسدن برگ و میوه از گیاه بر رشد گیاه و تشکیل گل نیز اثر بازدارنده و یا گاهی محرک دارد. این ماده بر رشد قسمتهای مختلف بسیاری از گیاهان اثر بازدارنده دارد و اثر ترکیبات طبیعی محرک رشد را خنثی می‌کند.