



- اکسین‌ها**
- ۱ با افزایش رشد **طول** یاخته ← سبب افزایش طول **ساقه** می‌شود.
 - ۲ ریشه‌زایی را تحریک می‌کند و برای تکثیر رویشی قلمه‌ها استفاده می‌شود.
 - ۳ هرچه مقدار اکسین بیشتر شود، رشد ریشه و انشعابات آن بیشتر می‌شود.
 - ۴ با جلوگیری از لقاح نهاندانگان سبب تولید میوه بدون دانه می‌شود.
 - ۵ با افزایش رشد تخمدان‌ها، سبب درشت کردن میوه‌های حقیقی می‌شود.
 - ۶ برخی از ترکیبات آن گیاهان **دولپه‌ای** را نابود می‌کند ← از آن‌ها برای ساخت **سموم کشاورزی** برای از بین بردن گیاهان **خودرو** در مزارع استفاده می‌کنند.
 - ۷ در جوانه رأسی ساقه، ساخته شده و سبب چیرگی رأسی می‌شود.
 - ۸ عامل نارنجی ← سرطان‌زا می‌باشد و شیوع تولد نوزاد با نقص مادرزادی را زیاد می‌کند.

- سیتوکینین‌ها (هورمون جوانی)**
- ۱ تحریک تقسیم یاخته می‌دهد ← پیر شدن اندام‌های **هوایی** گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
 - ۲ افشانه آن‌ها سبب تازه نگه‌داشتن برگ و گل‌ها می‌شود.
 - ۳ هورمون ساقه‌زایی یا هورمون **جوانی** نامیده می‌شود.
 - ۴ در کشت بافت سبب ایجاد **ساقه** از بخش‌های تمایز نیافته می‌شود.
 - ۵ در جوانه **کناری** ساخته می‌شود.

- الف) تنظیم‌کننده‌های محرک رشد**
- برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین**
- قطع جوانه رأسی ساقه (محل **تولید آکسین**) ← رشد جوانه‌های جانبی (محل **تولید سیتوکینین**) ↑
 - افزایش تولید سیتوکینین در جوانه کناری ← رشد شاخه و گل
 - کاهش مقدار اکسین در جوانه کناری ← کاهش چیرگی رأسی
 - نسبت اکسین به سیتوکینین
 - اگر بالا باشد ← سبب **ریشه‌زایی** توده تمایز نیافته کال می‌شود.
 - اگر کم باشد ← سبب **ساقه‌زایی** توده تمایز نیافته کال می‌شود.
 - قرار دادن اکسین بر ساقه‌ای که نوک بریده دارد ← عدم رشد جوانه جانبی ← اکسین از جوانه رأسی به جوانه جانبی می‌رود و مانع رشد شاخه و گل می‌شود.

- جیبرلین‌ها**
- اولین بار از قارچ **جیبرلا** پیدا شد که سبب عدم استحکام در دانه رست برنج‌ها می‌شد.
 - در گیاهان نیز تولید می‌شود و کنترل‌کننده رشد و فعالیت جاندار است.
 - در افزایش طول ساقه، هم از طریق تقسیم یاخته و هم با رشد طولی یاخته تأثیر می‌گذارد.
 - در رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارد (سبب **ایجاد میوه در پیوسته رانم می‌شود**).
 - با جلوگیری از لقاح گامت‌ها سبب تولید میوه بی‌دانه می‌شود (**همانند آکسین**) ← انگور بی‌دانه ایجاد می‌کند.
 - با اثر بر تخمدان سبب رشد آن و درشت کردن میوه‌های حقیقی می‌شود (**همانند آکسین**).

- اثر جیبرلین بر رویش بذر غلات**
- ۱ **رویان** دانه غلات در هنگام رویش دانه مقدار زیادی جیبرلین می‌سازد.
 - ۲ جیبرلین بر **خارج‌ترین** لایه آندوسپرم (**داراکس پرورشی گلوتن**) اثر می‌گذارد.
 - ۳ تولید و رها شدن آنزیم گوارشی مثل **آمیلاز** را از لایه گلوتن دار آندوسپرم تحریک می‌کند.
 - ۴ آنزیم‌های گوارشی دیواره یاخته‌ها و ذخایر نشاسته آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.
 - ۵ لایه نازک آن در نهایت سبب انتقال گلوکز از آندوسپرم به رویان می‌شود.

- آبسیزیک اسید**
- در شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی (**کمبود رطوبت**) جو ترشح می‌شود.
 - با پلاسمولیز یاخته نگهبان سبب بستن روزنه‌های هوایی در محیط خشک می‌شود.
 - با کاهش تعرق سبب حفظ آب گیاه می‌شود.
 - مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود (**برعکس جیبرلین**).
 - رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد.
 - از انباشت ساکارز، یون کلر و پتاسیم در یاخته نگهبان روزنه جلوگیری می‌کند.

- ب) بازدارنده‌های رشد**
- توسط میوه‌های رسیده ترشح می‌شود و این گاز سبب رسیده شدن سریع میوه‌های نارس می‌شود.
 - از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود ← سبب ریزش برگ درختان می‌شود.
 - در ریزش میوه‌ها نقش دارد.
 - توسط بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان نیز تولید می‌شود.

- اتیلن**
- تولید هورمون اتیلن در جوانه کناری زیاد می‌شود.
 - رشد شاخه، برگ و گل مهار می‌شود.
 - تولید سیتوکینین در جوانه کناری کم می‌شود.

- ریزش برگ**
- اتیلن تولید لایه جداکننده در قاعده دمبرگ در اتصال با شاخه را تسریع می‌بخشد.
 - اتیلن ← تولید لایه زاینده جداگر دمبرگ ← آنزیم تجزیه‌کننده یاخته‌ها ← جدایی برگ از شاخه
 - پس از ریزش برگ ← یاخته‌های شاخه در محل گره یا ریزش برگ **چوب‌پنبه‌ای** می‌شوند ← جوانه در مقابل عوامل محیطی محافظت می‌شوند.
 - نسبت بالای اتیلن به اکسین ← زیادی آنزیم تجزیه‌کننده دیواره ← ریزش برگ‌ها