

■ فصل نهم

■ هورمونهای گیاهی

گیاه شناسی 1

■ گیاهان علاوه بر ساختن مواد غذایی طی فرآیند فتوسنتز، کانون ساخت مواد ویژه‌ای هستند که تنظیم‌کننده، ارتباط دهنده و هماهنگ‌کننده فعالیت سلولها در بخشهای مختلف گیاه هستند.

■ این مواد موجبات تنظیم رشد ریشه، ساقه، برگ، جوانه‌ها و همچنین زمان گل‌دهی رویش‌دانه، افتادن برگها، میوه‌ها و سایر فعالیتهای زیستی را فراهم می‌آورند. عمده این مواد شیمیایی هورمونهای گیاهی نامیده می‌شوند.

9-1 اکسینها

■ در سال 1881 چارلز داروین زیست‌شناس انگلیسی و فرزندش متوجه شدند که «کولئوپتیل» گیاهان تیره غلات (غلاتی که ساقه نورسته این گیاهان را دربرمی‌گیرند) به سمت نور يك جانبه خم می‌شود. آنها دریافتند که با پوشاندن نوك کولئوپتیل به وسیله يك جسم كدر، این خمیدگی حاصل نمی‌شود. در سال 1926 يك فیزیولوژیست هلندی به نام پریس ونت تحقیقات داروین را دنبال کرد. او نوك کولئوپتیل‌های جو دو سر را قطع کرد و آنها را بر روی مقداری آگار (ماده ژلاتینی مانندی که از جلبک‌های قرمز به دست می‌آید) پهن شده قرار داد. پس از چند ساعت نوك کولئوپتیل‌ها را برداشت و آگار را به صورت مکعب‌های بسیار كوچك برش داد. سپس قطعات كوچك آگار را بر روی سطح برش کولئوپتیل‌های نوك بریده قرار داد.

گیاه شناسی 1

■ او مشاهده کرد، هرگاه قطعه آگار تمامی سطح برش را بپوشاند، رشته کولئوپتیل به طول قائم انجام می‌شود. اما اگر قطعه آگار در يك سمت سطح برش قرار گیرد کولئوپتیل به سمت دیگر خم خواهد شد. او از این آزمایشها نتیجه گرفت که از نوک کولئوپتیلها ماده‌ای ترشح شده و وارد آگار می‌شود و این ماده مسئول خمیدگی در این اندامهاست و نت این ماده را «اکسین» نامید (از لغت یونانی Auxein به معنی افزایش دادن).

گیاه شناسی 1

■ اکسین علاوه بر افزایش رشد طولی سلولها در فعالیت‌های دیگر گیاه نیز اثر دارد. اکسین ریشه‌زایی را تقویت می‌کند. بنابراین در تولید ریشه بر روی قلمه‌هایی که در آنها ریشه‌زایی به سختی صورت می‌گیرد از اکسین استفاده می‌شود. جوانه انتهایی ساقه با مقدار زیادی اکسین سریع رشد کرده تا مدتی از رشد عده‌ای از جوانه‌های کناری جلوگیری می‌کند. بنابراین رشد شاخه‌ها تا حدودی تحت کنترل اکسین جوانه انتهایی است. اکسین موجود در پهنای برگ موجب دوام برگ می‌شود و از ریزش آن جلوگیری می‌کند.

گیاه شناسی 1

■ اکسین گرچه تشکیل گل را به تأخیر می‌اندازد اما در مواردی موجب تحریک رشد تخمدان و تبدیل آن به میوه می‌شود. این امر موجب شده که در مواردی از اکسین در تولید میوه‌های بی‌دانه (بکرزایی) استفاده شود. در این حالت از گرده‌افشانی جلوگیری به عمل آورده و تخمدان را تحت تأثیر اکسین قرار می‌دهند در نهایت تخمدان بدون انجام لقاح تبدیل به میوه بی‌دانه می‌شود. اکنون معلوم شده که ماده‌ای به نام اسید ایندول استیک (IAA) تنها اکسین طبیعی فعال است و سایر اسیدهای آبی که نظیر اکسین عمل می‌کنند به اسید ایندول استیک تبدیل می‌شوند.

■ بعدها اکسین‌های مصنوعی ساخته شده‌اند که عبارت از ایندولها، نفتالینها و فنوکسیها.

9-2 کاربرد اکسینها در کشاورزی

- 1. تنک کردن و جلوگیری از رویش گل و میوه: درختان میوه چندین برابر قدرت خود گل و میوه تولید می‌کنند اما اگر همه گلها به میوه تبدیل شوند، کیفیت میوه به شدت کاهش پیدا می‌کند و قدرت گیاه برای تولید جوانه و گل در سال بعد کم می‌شود. برای پیش‌گیری از این حالت و حفظ تعادل باردهی، کاربرد غلظت‌های معینی از اکسینها سبب ریزش تعدادی از گلها خواهد شد.
- 2. ازدیاد گیاهان و کشت بافت برای تولید ریشه در مورد گیاهان سخت ریشه زا مثل پسته و گردو و همچنین القا ریشه در گیاهانی که با کشت بافت تکثیر می‌شوند.

گیاه شناسی 1

■ 3. استفاده به عنوان علف‌کش: مثل دی‌کلروفنوکسی استیک اسید (D-4 و 2) در علف هرز باعث رشد سریع می‌شود و باعث می‌شود که ذخیره ریشه مصرف شود و گیاه به تدریج ضعیف شده و بمیرد.

■ اکسین با مقادیر متفاوت بر روی ریشه و ساقه و جوانه‌ها اثر می‌کند و هرگاه مقدار اکسین از حد مورد نیاز بیشتر یا کمتر باشد بر روی اندامهای یاد شده اثر نخواهد کرد. برای مثال اکسین به مقدار بسیار ناچیز باعث رشد ریشه و به مقدار زیاد سبب توقف رشد ریشه می‌شود. اکسین مورد نیاز برای رشد جوانه‌ها بیشتر از ریشه و برای رشد ساقه بیشتر از جوانه‌هاست.

3-9 سیتوکنینها

- در سال 1964 در آلبومین شیری نارگیل و ذرت مواردی شناخته شد که بر رشد گیاهان اثر مثبت داشتند. این مواد را سیتوکنین نامیدند. سیتوکنینها گروهی از ترکیبات طبیعی در گیاهان هستند که به ویژه فرآیند تقسیم سلولها را شدید می‌کنند.
- سیتوکنینها علاوه بر تقسیم سلولها، بر طویل شدن آنها نیز اثر دارند. این مواد به‌طور کلی در تمام مراحل رشد گیاهان از رویش دانه تا تشکیل گل و میوه مؤثرند. سیتوکنینها پیر شدن و ریزش برگها را به تعویق می‌اندازند. به همین دلیل هرگاه بر روی برگهای جوان محلول رقیق سیتوکنین بپاشیم دوام آنها بیشتر خواهد شد و موجبات سنتز کلروفیل در آنها فراهم می‌آید.

الف) سیتوکنینهای طبیعی.

1. Zeatin ،

2. Dihydra zeatin ،

3. Dimethyl- auyl- adenin ،

4. Methyl Thiozeatin ،

گیاه شناسی 1

ب) سیتوکنینهای مصنوعی

1. Benzyl adenin

2. Ethoxy ethyl adenin

Tetra- hydro- pyranil- & benzyl- adenin
(PBA)

گیاه شناسی 1

موارد استفاده از سیتوکنین در کشاورزی

1. در کشت بافت
2. غلبه جوانه انتهایی را از بین می‌برند. در فلفل زینتی باعث می‌شود شاخه‌های جانبی به‌وجود بیاورند.
3. عمر گل‌های زینتی و عمر سبزیهای برگ‌ریز را بعد از برداشت افزایش می‌دهند.

4-9 جیرلینها

- در سال 1926 دانشمندان ژاپنی نوعی بیماری را در گیاه برنج گزارش دادند که در آن طول بوته دو برابر طول بوته معمولی می‌شد.
- بوته‌های بیمار ضعیف بودند و دانه تولید نمی‌کردند. آنها دریافتند که این عوارض در نتیجه آلوده شدن برنج به نوعی قارچ به نام جیرلا است. سپس ماده مؤثر در این قارچ را شناسایی کردند و آن را جیرلین یا اسید جیرلیک نامیدند.
- جیرلین نه تنها در قارچها یافت می‌شود بلکه دهها ترکیب مشابه آن را از گونه‌های مختلف گیاهی به دست آوردند یا به‌طور مصنوعی ساخته‌اند.

گیاه شناسی 1

■ جیبرلینها بهطور کلی در مراحل مختلف رشد و نمو گیاه از رویش دانه تا تشکیل میوه مؤثرند. همان طور که درباره برنج گفته شد جیبرلین موجب رشد طولی ساقه به ویژه ساقه گیاهان کوتاهقد (پاکوتاه) مانند ذرت، نخود و لوبیای پاکوتاه می شود. ولی روی انواع پابلند آنها تأثیر چندانی ندارد. بعضی گیاهان مانند کلم در سال دوم گل می دهند، هرگاه بر روی گیاه کلم جیبرلین بپاشیم علاوه بر آنکه بسیار طویل می شود در سال اول گل می دهد. بنابراین جیبرلین بر زمان گل دهی نیز اثر دارد. جیبرلین موجب بیداری جوانه ها و دانه های در حال خواب می شود. این مواد برخلاف اکسین از ریشه زایی جلوگیری می کنند و مانع تشکیل ریشه بر روی قلمه ها می شوند.

5-9 اثرات جیبرلین

1. طولی ساختن فاصله میان گره‌ها

2. شکستن دوره خواب بسیاری از گیاهان دارای دوره خواب که در اثر بازدارنده‌ها می‌باشد که جیبرلین باعث از بین رفتن دوره خواب می‌شود.

3. به وجود آمدن گل‌های نر

4. به گل نشاندن گیاهان دو ساله در سال اول

5. جانشین نقش سرما در جوانه‌زنی بذرها و غده می‌شود

6. بزرگ کردن اندامهای گیاه: قبل از لقاح در انگور جیبرلین باعث میوه بدون دانه می‌شود.

7. تأخیر در زمان رسیدن میوه‌ها: اگر يك ماه قبل از رسیدن پرتقال 40ppm محلول جیبرلین روی میوه‌ها بپاشند زمان رسیدن را به عقب می‌اندازد.

6-9 هورمونهای بازدارنده

■ هورمونهای بازدارنده از رشد (Plant growth inhibitors) رشد و نمو در گیاهان تحت تأثیر عوامل مختلف تنظیم کنندگی، قرار می‌گیرد. گروهی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، بازدارنده‌های رشد هستند. این مواد نیز بر دو دسته‌اند، گروه بازدارنده‌های طبیعی که حاصل فرآورده‌های متابولیسمی گیاه می‌باشند نظیر اسید آبسزیک که به شرح آن می‌پردازیم و گروه دیگر که به‌طور مصنوعی ساخته می‌شوند و در کشاورزی نیز استفاده می‌گردد. از آن جمله، فسفون (Phosphon)، کلروکلین کلراید (C.C.C) سوکسینیک اسید دی متیل هیدرازین را می‌توان نام برد.

9-7 آبسیزین

■ آبسیزین در پلاستها از تغییر کاروتنوئیدها به وجود می‌آید. با آنکه می‌توان آن را در همه اندامهای گیاهی یافت اما به‌طور ویژه‌ای در دیواره میوه‌های آبدار وجود دارد و از رویش دانه‌ها در داخل میوه جلوگیری به‌عمل می‌آورد. اسید آبسیزیک و مشتقات آن در اغلب موارد نقش بارندگی داشته و برخلاف هورمون‌هایی که تاکنون خوانده‌اند (هورمون‌های تحریک‌کننده: اکسین، سیتوکنین، جیبرلین) عمل می‌کنند. به همین مناسبت از آن به‌عنوان هورمون بازدارنده یاد می‌شود. آبسیزین موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی و کاهش عمل تعرق می‌شود و موجبات مقاومت گیاه در برابر کم‌آبی را فراهم می‌آورد. جلوگیری از تشکیل گل، به خواب انداختن جوانه‌ها و دانه‌ها از جمله اثرات دیگر آبسیزین هستند. به همین مناسبت برای تعویق انداختن زمان گل‌دهی می‌توان از آن استفاده کرد.

8-9 اتیلن

■ در زمانهای گذشته چینی‌ها مشاهده کرده بودند هنگامی که میوه‌های نارس در معرض دود حاصل از بخاریها قرار داده می‌شوند رسیدگی در آنها تسریع و تحریک می‌گردد. این پیشنهاد که مواد فرار ممکن است در رشد و نمو گیاه موثر باشند از مشاهدات ژیرادین (1864) سرچشمه می‌گیرد که ماده‌گازی شکل باعث تسریع در ریزش برگ در گیاهان می‌شود. بیست سال بعد مولیش (Molisch) به این موضوع اشاره کرد که در گیاه جو بین انعکاسهای گراویتروپیسم (Gravitropism) غیرطبیعی دانه رستها و حضور مقادیر کم گازی که در ریزش برگ موثر است رابطه‌ای وجود دارد. بررسیهای مشابهی به وسیله نل جوبو (1901) صورت گرفت. در سال 1934 این ماده‌گازی شکل به وسیله گین (Gane) معرفی گردید و معلوم شد که اتیلن به‌عنوان يك فرآورده گیاهی دارای اثرات فیزیولوژیکی در گیاهان است.

اتفن.

■ اگر ما بخواهیم از اتیلن استفاده کنیم چون فرار است باعث می‌شود که ماده‌ای به نام اتفن ابداع شود که موقعی که بر روی شاخه و برگ پخش کردند به راحتی جذب گیاه می‌شود و در درون یاخته (سلول) تبدیل به اتیلن و فسفر و کلر می‌شود و به این ترتیب کاربرد اتیلن در باغات میوه راحت می‌شود.