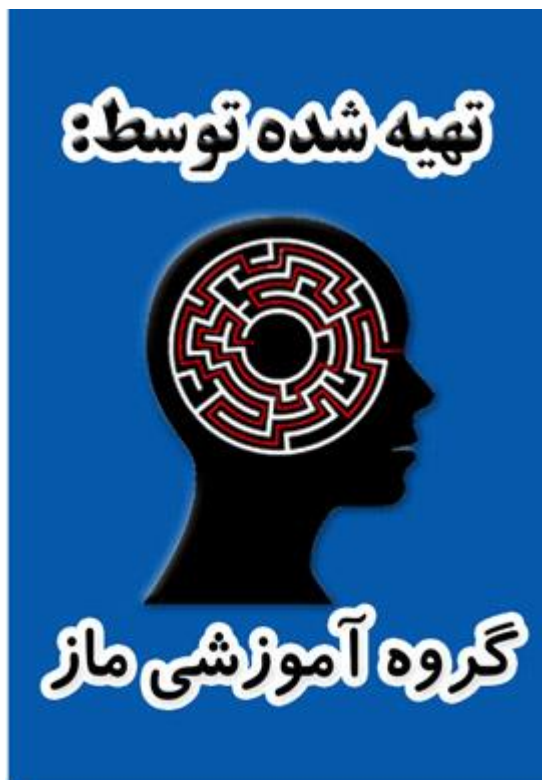




همایش آنلاین ماز



رشد و نمو در گیاهان



فصل ۱۰: رشد و نمو در گیاهان

تعداد سوالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۲۷ سؤال؛ میانگین ۱/۵ سؤال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل مراحل رشد یک گیاه از آغاز جوانه زنی تا مراحل پیری گیاه و در ادامه عوامل مؤثر بر رشد گیاهان مورد بررسی قرار می‌گیرد. ویژگی‌های ذکر شده در این فصل عموماً مربوط به گیاهان دانه‌دار می‌باشد.
- مهم‌ترین قسمت این فصل هورمون‌های گیاهی می‌باشد که معمولاً در هر کنکور دارای حداقل یک سؤال می‌باشد. سوالات این قسمت معمولاً سوالات آسانی نیستند.
- از قسمت عوامل مؤثر بر رشد گیاهان معمولاً هر سال حداقل یک سؤال ترکیبی گیاهی مطرح می‌شود. توجه به قیدها در این فصل بسیار مهم می‌باشد.

فصل ۱۰ سوم یکی از سخت‌ترین فصل‌های گیاهی کنکور می‌باشد. در این فصل شما با عوامل مختلف رشد و نمو و جنبه‌های مختلف آن در گیاهان آشنا می‌شوید. سوالات این فصل معمولاً مربوط به هورمون‌های گیاهی و عوامل محیطی مؤثر بر رشد می‌باشد. مطالعه‌ی قسمت هورمون‌های گیاهی مشابه مطالعه‌ی هورمون‌های انسان می‌باشد و مشابه آن نیازمند تحلیل و استدلال قوی می‌باشد. در مطالعه‌ی این فصل ترکیب کردن نکات با سایر مطالب گیاهی بسیار مهم می‌باشد چرا که بسیاری از نکات این فصل به صورت ترکیبی در کنکور مورد سؤال قرار می‌گیرند. در این فصل نیز باید ویژگی‌های انواع گیاهان ذکر شده در کتاب را به خوبی بلد باشید و آن‌ها را با سایر فصل‌ها ترکیب و مقایسه کنید.

فصل ۱۰ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
هورمون‌های گیاهی	هورمون‌های گیاهی	کنکور ۹۵
هورمون‌های گیاهی	تنظیم رشد و نمو گیاهان (کلی)	کنکور ۹۴
عوامل محیطی مؤثر بر رشد هورمون‌های گیاهی	عوامل محیطی مؤثر بر رشد هورمون‌های گیاهی	کنکور ۹۳
هورمون‌های گیاهی	هورمون‌های گیاهی رشد و نمو گیاهان عوامل محیطی مؤثر بر رشد	کنکور ۹۲
هورمون‌های گیاهی	عوامل محیطی مؤثر بر رشد رشد و نمو گیاهان	کنکور ۹۱
رشد و نمو گیاهان رشد و نمو گیاهان (ترکیبی)	هورمون‌های گیاهی	کنکور ۹۰
رشد و نمو گیاهان هورمون‌های گیاهی	هورمون‌های گیاهی	کنکور ۸۹
هورمون‌های گیاهی رشد و نمو گیاهان	رشد و نمو گیاهان هورمون‌های گیاهی	کنکور ۸۸
عوامل محیطی مؤثر بر رشد	هورمون‌های گیاهی	کنکور ۸۷



◆ نکات

رویان درون دانه قرار دارد. بعضی از رویان‌ها تا هزاران سال توان رویش خود را حفظ می‌کنند. برخی عوامل محیطی باعث رویش دانه می‌شوند. (۱) افزایش دما و (۲) رطوبت محیط از این عوامل هستند. بسیاری از دانه‌ها باید قبل از جوانه‌زنی در معرض سرما یا نور قرار گیرند. (تجزیه عوامل خفتگی در اثر سرما) شکستن پوسته دانه بعضی از گیاهان نیز برای جوانه‌زنی الزامیست. قرار گرفتن در معرض آتش، عبور از دستگاه گوارش جانوران، افتادن روی تخته‌سنگ‌ها و چندین راه طبیعی دیگر باعث آسیب دیدن پوسته دانه و کمک به رویش آن می‌شوند. نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه برای جوانه‌زنی لازم است با نفوذ آب به درون دانه، بافت‌های آن متورم می‌شود، پوسته آن می‌شکافد و رویش دانه آغاز می‌شود.

تعریف	حالتی که در آن حتی در صورت مناسب بودن شرایط برای رشد؛ گیاه یا دانه غیرفعال باقی می‌ماند و نمی‌رود. خفتگی به گیاهان کمک می‌کند که با جلوگیری از رشد جوانه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها در طول گرمای موقتی قبل از شروع و خاتمه زمستان، به بقای خود ادامه دهند و از بین نروند.
عامل ایجاد	وجود پوسته محکم ← جلوگیری از رسیدن آب و اکسیژن به رویان مواد شیمیایی خاص: از جمله آبسزیک اسید ← تبادلات بین دانه و محیط بیرون به حداقل می‌رسد.
عوامل رفع	تغییر شرایط محیطی افزایش دما و رطوبت قرارگرفتن در معرض سرما یا نور (برای جوانه‌زنی بسیاری از دانه‌ها) ← مواد شیمیایی عامل خفتگی در پاسخ به دماهای پایین تجزیه می‌شوند. شکستن پوسته دانه (قرارگرفتن در کنار آتش، برخورد با سطوح سخت حذف پوسته سلولزی ← به صورت مصنوعی (سلولاز) یا عبور از دستگاه گوارش گیاه‌خواران شسته‌شدن بعضی از مواد شیمیایی عامل خفتگی نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه برای جوانه‌زنی لازم است. نفوذ آب به درون دانه ← متورم شدن بافت‌های دانه ← شکافته‌شدن پوسته و آغاز رویش
دوره خفتگی	در بسیاری از گیاهانی که زمستان محل زندگی آن‌ها سرد است مشاهده می‌شود. ← افزایش شایستگی تکاملی
خفتگی جوانه‌ها	جوانه‌های خفته روی شاخه‌های نورسته، با پولک‌های ضخیم پوشیده می‌شوند. ← بعد از ریختن برگ‌های گیاهان برگ‌ریز در طول پاییز، پولک‌های محافظتی ضخیم در اطراف جوانه‌های این گیاهان تشکیل می‌شود. بسیاری از گیاهان و دانه‌های آن‌ها تا زمانی که به مدت چند هفته در معرض دماهای پایین قرار نگیرند؛ از خفتگی بیدار نمی‌شوند و رویش خود را آغاز نمی‌کنند.
عوامل لازم جهت رویش دانه	حذف عامل خفتگی + نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه

آغاز رشد دانه- اولین علامت جوانه‌زنی ← ظهور ریشه‌چه : ریشه‌چه که از تمایز بخشی از رویان ایجاد شده است، ظاهر می‌شود و از دانه خارج می‌گردد.	تولید ژیرلین توسط رویان ← تولید ژیرلین در دانه در حال نمو باعث تحریک جوانه‌زنی می‌شود؛ سبب افزایش متابولیسم و افزایش مصرف ذخیره‌دانه و تکثیر رویان می‌شود.
بعد از نمایان شدن ریشه‌چه	بعضی از گیاهان بسیاری از دولپه‌ای‌ها بعضی از گیاهان بسیاری از تک‌لپه‌ای‌ها
	لوبیا ذرت
	تشکیل قلاب توسط ساقه جوان برای محافظت از راس ساقه ساقه جوان پس از خروج از لپه‌ها قامت راست پیدا می‌کند. تشکیل یک غلاف محافظت‌کننده در اطراف ساقه و سپس خروج ساقه از آن ساقه جوان بدون تشکیل قلاب، به صورت مستقیم رشد می‌کند و لپه‌ها زیر خاک باقی می‌مانند.



وضعیت لپه‌ها پس از جوان‌زنی	در زیر خاک باقی می‌مانند.	ذرت ← تک لپه‌ای نخود ← دولپه‌ای
	پس از خروج از خاک باز می‌شوند.	لوبیا ← دولپه‌ای

♦ دانه					
<p>رویان‌های گیاهی درون دانه‌ها قرار دارند؛ رویان(جنین) گیاه همان اسپوروفیت جدید است. بعد از لقاح سلول تخم‌زا، و به موازات(همزمان با) رسیدن دانه، لایه‌های سلولی که پوشش خارجی تخمک را تشکیل می‌دهند(دو پوسته تخمک نهندانگان و یک پوسته تخمک بازدانگان)، سخت می‌شوند و پوسته دانه را ایجاد می‌کنند.</p> <p>سلول‌های اسکلتی بیشتر در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها یافت می‌شوند</p>					
پوسته سخت دانه	<p>رویان دانه را از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌نماید.</p> <p>حای لایه‌های سلولی مرده تخمک می‌باشد؛ لذا ژنوتیپ مادری دارد(ولی سلول‌های آن کروموزوم ندارند!)</p> <p>مانع از رویش سریع رویان دانه، درون گیاه می‌شود؛ زیرا از رسیدن آب و اکسیژن به آن جلوگیری می‌کند.</p>				
دانه‌ها	<p>وسيله حفظ رویان گیاهان هستند(ساختار محافظت‌کننده از رویان)</p> <p>تامین مواد غذایی برای رویان گیاه(اندوسپرم در بازدانگان، آلبومن در دانه نابالغ نهندانگان، لپه در دانه بالغ نهندانگان دو لپه)</p>				
لپه‌ها	<p>برگ‌های تغییرشکل‌یافته‌ای هستند که بخشی از رویان گیاه را تشکیل می‌دهند. کار آن‌ها ذخیره یا انتقال مواد غذایی به رویان است.</p>				
	<table border="1"> <tr> <td>ذخیره مواد غذایی</td> <td>دانه بالغ دولپه‌ای‌ها(لوبیا، نخود و ...)</td> </tr> <tr> <td>انتقال مواد غذایی</td> <td>دانه نابالغ دولپه‌ای‌ها و دانه بالغ و نابالغ تک‌لپه‌ای‌ها (ذرت و گندم و ...)</td> </tr> </table>	ذخیره مواد غذایی	دانه بالغ دولپه‌ای‌ها(لوبیا، نخود و ...)	انتقال مواد غذایی	دانه نابالغ دولپه‌ای‌ها و دانه بالغ و نابالغ تک‌لپه‌ای‌ها (ذرت و گندم و ...)
ذخیره مواد غذایی	دانه بالغ دولپه‌ای‌ها(لوبیا، نخود و ...)				
انتقال مواد غذایی	دانه نابالغ دولپه‌ای‌ها و دانه بالغ و نابالغ تک‌لپه‌ای‌ها (ذرت و گندم و ...)				

رشد و نمو در گیاهان	رشد	
رشد و نمو در گیاهان	بزرگ شدن بخش‌های موجود، یا تشکیل بخش‌های مشابه با بخش‌های قبلی(پیدایش برگ یا گل جدید، یا انشعابات ریشه و ساقه)	✓
	مکانیسم: افزایش تعداد سلول‌ها یا افزایش غیرقابل برگشت اندازه سلول‌ها	✓
	تورژسانس(آماس)، رشد محسوب نمی‌شود.	✓
	رشد سلول رویشی و ایجاد لوله‌گرده از طریق چه مکانیسمی صورت می‌گیرد؟	✓
	اکسین، ژبیرلین و سیتوکینین محرک رشد و اتیلن و آبسزیک‌اسید بازدارنده رشد هستند.	✓
تمایز	اکسین بازدارنده رشد جوانه‌های جانبی	✓
	سیتوکینین با تحریک تقسیم سلولی سبب رشد می‌شود.	✓
	کسب یک ویژگی جدید در یک یا تعدادی سلول(ایجاد بافت)	✓
	اغلب همراه با رشد صورت می‌گیرد.	✓
	مکانیسم: ایجاد تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی از طریق تنظیم بیان ژن‌ها	✓
نمو	رشد و تمایز باهم: تشکیل موجود زنده‌ای که پیچیدگی‌های ساختاری و متابولیسمی دارد.	✓
	هورمون‌های محرک رشد در تمایز نقش دارند.	✓
	عبور از یک مرحله زندگی به مرحله دیگر که همراه با تشکیل بخش‌های جدید است.	✓
	رشد و نمو اغلب همراه با یکدیگر و هماهنگ با هم انجام می‌شوند.	✓
	ایجاد گل برای اولین بار، جوانه زنی و ایجاد ساقه، ایجاد ریشه- همگی اولین بار فقط نمو محسوب می‌شوند. دومین بار = رشد	✓
نمو توسط ژن‌ها هدایت می‌شود. نمو گیاهان پیوسته، اما برگشت پذیر است.	✓	
ژبیرلین در نمو میوه(تکامل تخمدان و ایجاد میوه) و جوانه‌زنی موثر است.	✓	
آبسزیک‌اسید با اعمال خفتگی، مانع جوانه‌زنی است.	✓	



الگوی رشد و نمو در	جانوران	✓ همگام با نمو دسته‌ای از ژن‌ها که کنترل کننده‌ی تمایز هستند، غیرفعال می‌شوند. ✓ بیشتر تمایز جانوران پس از بلوغ متوقف می‌شوند.
	گیاهان	↗ به طور مداوم با مریستم‌های خود، سلول‌های جدید ایجاد می‌کنند. این سلول‌ها با تمایز خود به بافت‌های قبلی اضافه می‌شوند، یا جایگزین آن‌ها می‌شوند. ✓ بسیاری از سلول‌های گیاه بالغ، (در واقع سلول‌های زنده و هسته دار) می‌توانند همه‌ی ژن‌های خود را فعال کنند. (همه‌ی ژن‌ها را بیان کنند). ← تقسیم و تمایز زدایی ← ایجاد توده سلولی کالوس ← نمو در گیاهان پیوسته، اما برگشت پذیر است.

کالوس	✓	توده‌ای از چندین سلول‌های تمایز نیافته (سلول‌ها دیواره سلولزی دارند!)
	✓	در نتیجه میتوز و سیتوکینز سلول‌هایی که همه‌ی ژن‌های خود را فعال کرده‌اند، ایجاد می‌شوند.
	✓	همه‌ی ژن‌های سلول‌های توده کالوس روشن و لذا فاقد تمایز هستند.
	✓	این سلول‌ها می‌توانند تقسیم و تمایز به صورت یک گیاه بالغ نمو پیدا کنند. (یعنی با رشد، تمایز و نمو، گیاه جدید ایجاد کنند).
	✓	برای رویاندن گیاهان جدید از بافت کالوس، از فن کشت بافت استفاده می‌کنند.

تولید مثل غیر جنسی (رویشی)	تولید مثل	بیشتر گیاهان می‌توانند به روش غیر جنسی تولید مثل کنند. ← ایجاد کلون بخش‌های رویشی گیاه مانند ساقه‌ها، ریشه‌ها و برگ‌ها نقش دارند. تکثیر بسیاری از گیاهان به وسیله بخش‌های رویشی گیاه نیز انجام می‌گیرد. در بیشتر گیاهان تولید مثل رویشی سریع‌تر از تولید مثل جنسی است. (خزه‌ها و چمن‌ها) ← به شرط حضور در زیستگاه مناسب خود بسیاری از گیاهان زراعی (غلات، حبوبات و سبزی‌ها و پنبه) از طریق دانه تکثیر می‌شود. ← تولید مثل جنسی دارند. فقط	
	بخش‌های رویشی	تخصص یافته برای تولید مثل رویشی ساقه‌های تغییر شکل یافته : پیازها، ریزوم‌ها و غده‌ها، ساقه‌های رونده و بنه‌ها	
تولید مثل رویشی	تولید مثل	تخصص نیافته برای تولید مثل رویشی قطعات ساقه گیاه برگ بیدی برگ‌های بنفشه آفریقای پیوند زدن و فن کشت بافت	
	تولید مثل	ساقه‌های تغییر شکل یافته جدول ۲-۹ - ساقه‌های تغییر شکل یافته که در تولید مثل رویشی نقش دارند	
پیوند زدن	نام	ویژگی	مثال
	ساقه رونده	افقی، بر سطح خاک	توت‌فرنگی
	پیاز	ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی، مخصوص تک‌لپه‌ای‌ها	لاله، نرگس، پیاز خوراکی برگ ندرخته در ساقه
	ریزوم	ساقه زیرزمینی و افقی	زنبق، سرخس
	غده	ساقه زیرزمینی و گوشتی	سیب زمینی
فن کشت بافت	پیوند زدن	جوانه‌ای (پیوندک) را از درختی که دارای ویژگی‌های مطلوب است به درخت دیگر (پایه پیوند) پیوند می‌زنند. مدتی بعد از رشد جوانه، شاخه‌ای به وجود می‌آید که دارای ویژگی‌های مطلوب است. (فقط شاخه نه بقیه پایه!)	
	فن کشت بافت	در این فن قطعاتی از گیاه روی محیط کشت سترون (بی‌میکروب) کشت داده می‌شود. از رشد این قطعات سرانجام گیاهچه‌های جدیدی حاصل می‌شود.	

(سراسری تهرپی ۹۳)

➡ در ساقه‌ی همه‌ی گیاهان چوبی،

۲) قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است.

۱) دو نوع مریستم پسین در منطقه‌ی پوست وجود دارد.

۴) گروهی از سلول‌های راسی فاقد واکوئل می‌باشند.

۳) ضخامت آبکش پسین بیش از چوب پسین می‌باشد.



روش‌های جدید بهسازی گیاهان: نیاز به محیط سترون کشت بافت	یا اندام گیاهای	کشت بافت، سلول	کاربرد	تکثیر گیاهان گلدانی، درختان میوه، و گیاهان زینتی ارزشمند مانند ارکیده‌ها
	هم‌جوشی	پروتوپلاست‌ها	کاربرد	ایجاد گیاهان دورگه (هیبرید) اطلسی، سیب زمینی و هویج
	مکانیسم	کاربرد	پروتوپلاست: سلولی گیاهی است که دیواره سلولی آن را با کمک آنزیم‌ها (سلولاز و پروتاز) یا روش‌های مکانیکی جدا کرده‌اند. برخی مواد شیمیایی یا شوک الکتریکی باعث هم‌جوشی دو پروتوپلاست می‌شوند.	پایه و اساس: قراردادن یک قطعه از بافت گیاه (چندین سلول) روی یک محیط کشت سترون (استریل: فاقد میکروب) با کمک هورمون‌های گیاهی (از جمله اکسین و سیتوکینین) توده سلول‌های تمایز نیافته پس از رشد و تمایز، سرانجام به گیاهانی تبدیل می‌شوند که از نظر ژنتیکی هم‌ارز گیاه مادر هستند. کلون کردن نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت استفاده از سیتوکینین به تنهایی اگر دو پروتوپلاست مربوط به یک گونه باشند. اگر دو پروتوپلاست مربوط به گونه‌های مختلف باشند.
مهندسی ژنتیک	کاربرد	مکانیسم	ایجاد گیاهان با ویژگی مطلوب (دلخواه ما) واردسازی ژن‌های دلخواه به سلول‌های یک گیاه (به کمک پلازمید Ti یا تنفگ ژنی) غربالگری سلول‌هایی که تغییر یافته‌اند. رشد سلول‌های تغییر یافته و تمایز و نمو آن‌ها در محیط سترون کشت بافت ایجاد گیاه متفاوت با گیاه مادر و دارای ویژگی دلخواه	

(سراسری تهرپی ۹۳)

گیاه بنت قنسول

- ۱) برخلاف زنبق، از گیاهان چندساله‌ی علفی می‌باشد.
- ۲) برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود روزنه‌های آبی دارد.
- ۳) همانند گوجه‌فرنگی، می‌تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.
- ۴) همانند نرگس زرد، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.

محرک‌های رشد	در فرآیندهایی مانند تقسیم سلولی، طولی شدن سلول، پیدایش اندام‌ها و تمایز آن‌ها دخالت دارند. اکسین ← محرک رشد (افزایش قطر سلول)!!!! اکسین ← بازدارنده رشد جوانه جانبی ← مانع از تقسیم سلولی می‌شود. ← چیرگی راسی ← بریدن راس ساقه و شاخه‌ها (هرس کردن) ← حذف منبع اکسین ← رشد جوانه‌های جانبی و پر شاخ و برگ شدن گیاه
	نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت: تقویت ریشه‌زایی اکسین ← تولید در راس ساقه: تحریک ریشه‌زایی سیتوکینین ← تولید در راس ریشه: تحریک ساقه‌زایی
هورمون‌های گیاهی	ژبیرلین: تاثیر بر تخمدان گیاهان نهاندانه نازا ← بدون نیاز به گرده افشانی و تولیدمثل ← تبدیل تخمدان به میوه امکان مشاهده سیتوکینین و اتیلن به شکل گازی
	عملی مخالف محرک‌های رشد دارند. مثال: ژبیرلین نقشی مخالف آبسزیک اسید در جوانه‌زنی دارد. اتیلن و آبسزیک اسید: فرآیندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل می‌کنند. به هنگام پیری، ریزش برگ‌ها، رسیدگی میوه و تنش‌های محیطی افزایش می‌یابند. در شرایط خشکی: آبسزیک اسید ← پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه و بستن روزنه‌های هوایی ← کاهش تعرق و حفظ آب و همچنین کاهش CO ₂ در گیاه ← کاهش نسبت CO ₂ به اکسیژن ← در گیاهان C ₃ فعالیت اکسیژنازی روبیسکو و مصرف شدن ماده اولیه چرخه کالوین (کاهش فتوسنتز) ← تولید CO ₂ در تنفس نوری آبسزیک اسید با کاهش تعرق و افزایش فشار ریشه‌ای، مانند ابتدای شب‌های تابستان، به نفع تعریق عمل می‌کند. در شرایط نامساعد محیطی، سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون در گیاهان توسط اتیلن و آبسزیک اسید کنترل می‌شود. علل افزایش اتیلن: ۱) مراحل انتهایی نمو ۲) بروز زخم‌های مکانیکی (مثل نیش حشرات) ۳) آلودگی هوا ۴) عوامل بیماری‌زا (پلازمید Ti، ویروئیدها، ویروس TMV، برخی کپک‌های مخاطی، زنگ‌ها و سیاهک‌ها) ۵) شرایط غرقابی و بی‌هوایی (ممکن است منجر به تخمیر و در نهایت مرگ شود)



تفاوت هورمون‌های گیاهی و هورمون‌های جانوری؟

در گیاهان ممکن است محل تولید و اثر هورمون یکی باشد مانند اتیلن. هورمون استروژن و گاسترین نیز محل تولید و اثر یکسان دارد؛ ولی وارد خون می‌شوند.

علاوه بر هورمون‌ها، شرایط محیطی نیز رشد گیاه را تنظیم می‌کنند.

گیاهان با تنظیم سرعت و الگوی رشد خود، به محیط پاسخ می‌دهند. (در صورت مساعد بودن شرایط(آب، غذا، نور و ...) رشد سریع‌تر و بهتری دارند.

بسیاری از پاسخ‌های یک گیاه به محرک‌های محیطی را هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد شروع می‌کنند. مثلا پاسخ به نور توسط اکسین

هورمون‌های گیاهی	محل یا نحوه تولید	مکانیسم اثر	کاربرد	بخشی از بافت هدف
اکسین	رئوس ساقه‌ها (مریستم راسی و برگ‌های جوان راسی)	تحریک رشد از راه طویل شدن سلول‌ها بدلیل افزایش انعطاف دیواره سلولی نورگرایی	تحریک رشد طولی ساقه ریشه‌دار کردن قلمه‌ها به همراه سیتوکینین: ریشه‌زایی در کشت بافت چیرگی راسی	سلول‌های کلانشیمی و پارانشیمی، مریستم‌های ریشه
ژیبرلین	ساقه(مریستم راسی)، ریشه و دانه‌های درحال نمو(رویای درون دانه)	محرک رشد، نمو و تمایز	تحریک طویل شدن ساقه‌ها نمو میوه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها تولید میوه‌های بدون دانه(نازا) درشت کردن بعضی میوه‌ها	سلول‌های بافت زمینه‌ای از جمله کلانشیم، پارانشیم، ریشه و برگ‌های رویانی در دانه
سیتوکینین	رئوس ریشه‌ها دانه و میوه	تحریک رشد از راه تحریک تقسیم سلولی و تاثیر بر مدت اینترفاز	کاهش سرعت پیرشدن برخی از اندام‌های گیاه شادابی شاخه‌های گل افزایش مدت نگهداری میوه‌ها و سبزیجات در انبار تشکیل ساقه از سلول‌های تمایزنیافته در کشت بافت تحریک تقسیم سلولی ← مقابله با چیرگی راسی	سلول‌های بافت زمینه‌ای از جمله سلول‌های پارانشیمی
اتیلن	اغلب بافت‌های گیاهی (میوه‌های رسیده، بافت‌های آسیب‌دیده گره‌های ساقه)	کنترل سرعت رشد، سنتز پروتئین‌ها و انتقال یون‌ها در شرایط نامساعد محیطی پاسخ به استرس‌های محیطی	تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها(مثل گوجه‌فرنگی، انگور و دیگر میوه‌هایی که قبل از رسیدگی چیده می‌شوند. سست شدن میوه‌های گیلان و تسهیل برداشت مکانیکی جلوگیری از رشد طولی گیاهان	بیشتر بافت‌های گیاه
آبزیک اسید	اغلب بافت‌های گیاهی (برگ، ساقه، ریشه)	کنترل سرعت رشد، سنتز پروتئین‌ها و انتقال یون‌ها در شرایط نامساعد محیطی پاسخ به استرس کم‌آبی	نقش اصلی: خفتگی دانه و جوانه(مخالف ژبرلین و سلولاز) تنظیم تعادل آب در گیاهان تحت تنش خشکی از طریق: ۱) بستن روزنه‌ها: پلاسمولیز سلول‌ها نگهداری ۲) حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها: فعالیت بیشتر دایره محیطیه	سلول‌های نگهدارنده روزنه سلول‌های دایره محیطیه سلول‌های رویان دانه

➡ در گیاهان، هر هورمون رشد،

(سراسری خارج از کشور ۹۴)

۱) محرک - بر رشد جوانه‌های جانبی ساقه مؤثر است.

۲) بازدارنده - در شرایط غرقابی و بی‌هوایزی افزایش می‌یابد.

۳) بازدارنده - نقش خود را با کمک عوامل رونویسی ایفا می‌کند.

۴) محرک - باعث تشکیل ساقه از سلول‌های تمایزنیافته می‌شود.

➡ در گیاهان، هورمونی که محرک است، نمی‌تواند سبب شود.

(سراسری تهری ۹۳)

۱) خفتگی جوانه‌ها - پلاسمولیز سلول‌های نگهدارنده روزنه‌ها

۲) تقسیم سلولی - افزایش مدت نگهداری میوه‌ها

۳) طویل شدن ساقه‌ها - خفتگی دانه‌ها

۴) افزایش طول دیواره‌ی سلول‌ها - توقف رشد جوانه‌های جانبی

➡ هورمونی که محرک است، نمی‌تواند سبب شود.

۱) درشت کردن میوه‌های بی‌دانه - تحریک طویل شدن ساقه‌ها

۲) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها - توقف رشد جوانه‌های جانبی

۳) پلاسمولیز سلول‌های نگهدارنده روزنه‌ها - خفتگی دانه‌ها

۴) تقسیم سلولی - تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها



◆ هورمون‌های گیاهی

بسیاری از پاسخ‌های یک گیاه را به محرک‌های محیطی (از جمله حرکات القایی)، هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد شروع می‌کنند. همه‌ی هورمون‌های گیاهی با اتصال به گیرنده‌های سلول هدف، سبب تغییر فعالیت سلول می‌شوند و بر بیان ژن‌ها و تولید پروتئین‌های سلول هدف موثر هستند. در شرایط نامساعد محیطی، سنتز پروتئین‌ها توسط اتیلن و آبسزیک اسید کنترل می‌شود. هورمون‌ها الگوهای رشد گیاهان را کنترل می‌کنند. شرایط محیطی نیز رشد گیاهان را تنظیم می‌کند.

◆ نورگرایی، فتوتروپیسم

اولین آزمایش‌های مربوط به نورگرایی: (۱) توسط چارلز داروین و پسرش انجام شدند. (۲) پی‌بردند که راس گیاهچه‌های مربوط به گیاهان گندمی، نوری را که از یک طرف به آن تابیده می‌شود، دریافت می‌کند؛ اما پاسخ رشدی (خم‌شدگی) آن در قسمت‌های پایین‌تر، یعنی دور از راس قابل مشاهده است. ← خمیدگی این گیاهان به سمت نور (حرکت القایی و نورگرایی) (گرایش)

◆ آزمایش فریتز ونت

فریتز ونت به این نتیجه رسید که یک ماده شیمیایی که در راس ساقه‌ها تولید می‌شود، باعث این خمیدگی می‌شود. ونت این ماده شیمیایی تحریک‌کننده رشد را که باعث خمیدگی ساقه می‌شود، اکسین نامید.

◆ اکسین

- 👤 آیا اکسین همیشه محرک رشد است؟
- 👤 آیا همیشه در پاسخ به نور عمل می‌کند؟
- 👤 آیا بر پروتئین‌سازی تاثیر دارد؟
- 👤 تاثیر آن بر ریشه‌زایی و ساقه‌زایی در کشت بافت؟
- 👤 طول گیاه، در نور کامل خورشید افزایش می‌یابد؟

توجه داشته باشید

پاسخ یک گیاه به طور روز و شب بعضی از گیاهان به محض رسیدن به بلوغ به گل‌دهی می‌کنند. الگوهای فصلی گل‌دهی و دیگر جنبه‌های رشد و نمو بسیاری از گیاهان در اثر تغییرات روز و شب صورت می‌گیرد. در گلخانه‌ها طول روز و شب را به طور مصنوعی کنترل می‌کنند.

بنت قنسول	در صورت کوتاه بودن طول روشنایی و بلندبودن شب گلدهی می‌کنند. اگر شب بلند با فلش نوری شکسته شود، گل‌دهی نمی‌کنند.	روز کوتاه (شب‌بلند)	اغلب گیاهان
	گلدهی آن‌ها تحت تاثیر طول روز قرار نمی‌گیرد.	بی تفاوت	
نوعی زنبق	در صورت بلند بودن طول روشنایی و کوتاه بودن شب گلدهی می‌کنند. اگر شب بلند با فلش نوری شکسته شود، گل‌دهی می‌کنند.	روز بلند (شب‌کوتاه)	برخی گیاهان
پاسخ پیچیده‌تری نسبت به طور روز و شب دارند.			

پاسخ به دما

دما رشد و نمو بسیاری از گیاهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد. دمای بسیار بالا در طول شب، موجب عدم گل‌دهی بسیاری از گیاهان گوجه‌فرنگی می‌شود. بسیاری از گیاهان در صورتی که به مدت چند ساعت در معرض دمای پایین قرار نگیرند، (تجزیه آبسزیک اسید تحت تاثیر سرما)، در اوایل بهار گل نمی‌دهند. دماهای پایین، باعث ورود گیاه به مرحله موقتی عدم فعالیت در پاییز می‌شود. (در زمستان حتی اگر گرم هم باشد، غیرفعال می‌مانند). مثال: برگ‌های گیاهان برگ‌ریز در طول پاییز می‌ریزند؛ در این هنگام پولک‌های محافظتی ضخیمی دور جوانه‌های این گیاهان تشکیل می‌شود. این جوانه‌ها پس از یک دوره سرما، برگ‌های جدید تشکیل می‌دهند.



۲) داوودی، معمولاً پس از طی دو دوره‌ی رویشی از بین می‌رود.
۴) لاله‌عباسی، فاقد اولین و دومین حلقه‌ی گل می‌باشد.

۱) نرگس، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.
۳) بنت قنسول، می‌تواند با کوتاه شدن طول شب، گل دهد.

انواع حرکت	ویژگی‌ها	مثال
غیرفعال	۱) توسط سلول‌ها و بخش‌های مرده گیاه صورت می‌گیرد. ۲) فقط به محرک خارجی وابسته است، و مستقل از محرک‌های درونی می‌باشد.	۱) بازشدن هاگدان‌های جنسی و پراکنده شدن هاگ‌های خزه و سرخس و بازشدن میوه‌ها در بازدانگان و نهاندانگان ← در اثر تغییر میزان رطوبت هوا ۲) بازشدن کسبه‌گرده در گیاهان دانه‌دار ۳) بازشدن مخروط در بازدانگان (میوه)، بازشدن بساک‌ها و کیسه‌های گرده ۴) انتشار هاگ‌ها در خزه، سرخس و قارچ‌ها ۵) انتشار دانه‌های گرده در بازدانگان و نهاندانگان
فعال فقط در بخش‌های زنده انجام می‌شود.	خودبخودی فقط به محرک‌ها و عوامل درونی بستگی دارد و مستقل از محرک‌های بیرونی (مانند نور، جاذبه و ... می‌باشد). از علل ایجاد آن: رشد نابرابر بخش‌ها مختلف یک اندام یا تغییر در حجم سلول‌ها به دلیل تورژسانس و پلاسمولیز	پیچش ← رشد مارپیچی نوک ساقه گیاهان پیچنده یا نوک برگ گیاهان تیره پروانه‌واران (لوبیا، نخود و ...) است. ← محکم شدن ساقه یا برگ به تکیه‌گاه خود علت پیچش ← در هر زمان سرعت رشد در بخشی از ساقه یا برگ بیشتر از سایر بخش‌ها می‌باشد. برخورد نوک ساقه به جسم باریکی ← حرکت پیچشی ← محکم شدن ساقه به تکیه‌گاه حرکت سلول‌های نگهبان روزنه نیز ممکن است به عنوان نوعی حرکت خودبخودی تلقی شود.
القایی: در اثر محرک‌های خارجی انجام می‌شود.	گرایشی	۱) به محرک‌های خارجی مانند نور، گرما، آب و مواد شیمیایی و جاذبه زمین وابسته است. ۲) پاسخ اندام‌های درحال رویش (ریشه، ساقه، و ...) به محرک‌های خارجی ← <u>حرکت (خم‌شدن) در جهت یا خلاف جهت محرک</u> ← وابسته بودن حرکت به جهت محرک
	تاکتیکی	۱) به محرک‌های خارجی مانند نور، مواد شیمیایی و وابسته است. ۲) حرکت سلول‌های به سوی محرک ← حرکت در جهت محرک
تنجشی	شب تنجی محرک خارجی ← تغییر میزان نور، محیط است.	۱) باز بودن برگ‌های مرکب اقاویا و گل ابریشم در روز و بسته شدن آن‌ها در شب ۲) باز بودن گل‌های برخی گیاهان در روز و بسته شدن آن‌ها در شب (عدم گرده افشانی توسط خفاش‌ها و حشرات) که در شب تغذیه می‌کنند.)
لرزه تنجی	محرک خارجی ← لمس	۱) تارخوردن و بسته شدن فوری برگ‌های مرکب در گیاه حساس
بساوش تنجی	محرک خارجی آن ← لمس و برخورد اشیا	حساسیت برگ گیاهان گوشت‌خوار مانند دیونه به برخورد اشیا و لمس و جمع شدن آن‌ها در اثر تماس با بدن جانور شکار



بخش حرکتی	در گیاهان	نوع حرکت	مکانیسم
برگ‌های مرکب	گل ابریشم	شب تنجی روزها باز و شب‌ها بسته	هر یک از دو برگچه ای که در برابر هم قرار دارند، تار می‌خورند و به یکدیگر نزدیک می‌شوند و در کنار هم قرار می‌گیرند.
	اقاقیا		
	گیاه حساس	لرزه تنجی پس از لمس بسته می‌شند.	

BioMaze.ir