

## انتقال مواد در گیاهان - سراسری

- ۱- عمل تعریق از راه چه نوع روزنه‌ای انجام می‌شود؟  
(۱) آبی که در منتهی الیه آوندهای آبکش قرار دارد  
(۳) هوایی که در منتهی الیه آوندهای آبکش قرار دارد  
(۲) آبی که در منتهی الیه آوندهای چوبی قرار دارد  
(۴) هوایی که در منتهی الیه آوندهای چوبی قرار دارد
- ۲- کدامیک از پدیده‌های زیر باعث انتقال مواد معدنی به سلول‌های آندودرمی ریشه می‌شود؟  
(۱) انتقال فعال  
(۲) کشش لوله‌های موئین  
(۳) نیروی اسمزی  
(۴) نیروی ثقل
- ۳- به طور معمول شدت تعرق در کدامیک از بخش‌های زیر بیشتر است؟  
(۱) بشره دارای کوتیکول  
(۲) ساقه دارای عدسک  
(۳) سطح تحتانی برگ  
(۴) سطح فوقانی برگ
- ۴- به طور معمول کدامیک از عوامل زیر در صعود شیره خام موثرتر است؟  
(۱) تعرق  
(۲) فشار ریشه‌ای  
(۳) موئینه بودن آوندها  
(۴) انتقال فعال در سلول‌های آندودرمی
- ۵- در طول یک سلول از آوند آبکشی، شیره پرورده چگونه جریان می‌یابد؟  
(۱) فعال و تحت اثر فشار پمپ متابولسمی  
(۲) فعال و بدون دخالت نیروهای حیاتی دیگر  
(۳) غیر فعال و تحت اثر فشار پمپ متابولسمی  
(۴) غیر فعال و به کمک پدیده انتشار
- ۶- کدام ویژگی ساختاری سلول‌های نگهبان، روزنه هوایی را برای کاری که انجام می‌دهند سازگار ساخته است؟  
(۱) فقدان واکوئل  
(۲) فقدان کلروپلاست  
(۳) غیر یکنواخت بودن دیواره سلولی  
(۴) غیر یکنواخت بودن پوستک
- ۷- کدام گزینه در مورد روزنه‌ها صحیح است؟  
(۱) سلول‌های روزنه آبی با تورژسانس خود منفذ روزنه را باز می‌کنند  
(۲) سلول‌های نگهبان روزنه هوایی کلروفیل دارند  
(۳) روزنه‌های آبی فقط در برگ گیاهان آبی وجود دارند  
(۴) جایگاه روزنه‌های هوایی در نوک و حاشیه برگ‌ها است
- ۸- نوار کاسپاری در کدام سلول‌ها تشکیل می‌شود؟  
(۱) لایه ریشه‌زا در ریشه  
(۲) لایه ریشه‌زا در ساقه  
(۳) آندودرم ساقه  
(۴) آندودرم ریشه
- ۹- سلول‌های نگهبان روزنه هوایی برای تورژسانس داخلی، آب را از کدام سلول‌ها می‌گیرند؟  
(۱) روپوست  
(۲) آوند چوبی  
(۳) میان برگ حفره‌ای  
(۴) میان برگ نرده‌ای
- ۱۰- نقش حلقه کاسپاری در گیاه سویا، عبارت است از جلوگیری از عبور شیره خام ...  
(۱) از مسیر خارج سلولی  
(۲) از مسیر درون سلول  
(۳) به طریق انتقال فعال  
(۴) از طریق آندودرم

۱۱- در مرحله‌ی رشد نخستین ریشه‌ی گل سرخ کدام سلول قادر به ساختن ماده‌ی سوبرین است؟  
(۱) سلول همراه (۲) آندودرم (۳) دایره‌ی محیطیه (۴) آوندچوبی

۱۲- کدام، به آگزودرم ریشه، نزدیک‌تر است؟  
(۱) دایره‌ی محیطیه (۲) آوند چوبی (۳) آوند آبکش (۴) آندودرم

۱۳- کدام عامل می‌تواند در کاهش پدیده‌ی حباب‌دار شدگی عناصر آوندی، مؤثر باشد؟  
(۱) تعریق (۲) تعرق شدید (۳) انجماد (۴) شکستن شاخه

۱۴- کدام عبارت، در ارتباط با راه‌های عبور آب جذب شده از طریق ریشه‌ی گیاهان درست است؟  
(۱) آب در مسیر پروتوپلاستی از درون واکوئل عبور نمی‌کند.  
(۲) نیروی اسمزی، در حرکت آب در مسیر غیرپروتوپلاستی، دخالت ندارد.  
(۳) نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب به دیواره‌ی آوندهای چوبی، مانع حرکت آب سمت بالا می‌شود.  
(۴) تنها نیروی مؤثر در حرکت آب در مسیر پروتوپلاستی، نیروی هم چسبی بین مولکول‌های آب است.

۱۵- کدام عبارت صحیح است؟  
(۱) سرعت و جهت حرکت مواد مختلف در آوندهای آبکشی، متفاوت است.  
(۲) قند با انتقال غیرفعال از آوند آبکشی به محل‌های مصرف گیاه می‌رود.  
(۳) در گیاه، آب نمی‌تواند مانند ترکیبات آلی، در همه‌ی جهات حرکت کند.  
(۴) کربوهیدرات ساخته شده در میان‌برگ به‌روش غیرفعال وارد آوند آبکش می‌شود.

۱۶- کدام عبارت درست است؟  
(۱) با تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه‌ی هوایی، بر طول این سلول‌ها افزوده می‌شود.  
(۲) با پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ی هوایی، این سلول‌ها از یک‌دیگر دور می‌شوند.  
(۳) در گیاهان با کاهش فشار ریشه‌ای و بسته شدن روزنه‌های آبی، تعریق متوقف می‌شود.  
(۴) در بذرافشانی هوا، حباب‌های هوا همراه با پلاسمودسم‌ها بین تراکئیدها جابه‌جا می‌شوند.

## پاسخ:

۱- بیرون رفتن آب از گیاه به حالت آبگون را تعریق گویند. آزمایشات نشان داده است که محل خروج قطرات آب، روزنه‌های ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی است که هرکدام در نوک یک آوند چوبی قرار دارند. سلول‌های سازنده روزنه‌های آبی دیواره یکنواخت دارند و همیشه باز هستند. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هرگاه تغییرات فشار اسمزی را به ترتیب از لایه تارهای کشنده تا سلول‌های آندودرم بررسی کنیم می‌بینیم که فشار اسمزی تا آندودرم به تدریج افزایش می‌یابد. بنابراین طبیعی است که حرکت شیره خام از تارهای کشنده تا درون پوست (آندودرم) از طریق خاصیت اسمزی انجام شود. در سلول‌های آندودرم فشار اسمزی ناگهان کاهش می‌یابد و در اینجا حرکت شیره خام مستلزم انتقال فعال است. سلول‌های آندودرمی به طریق فعال شیره خام را از سلول‌های پارانشیم پوست گرفته و به دایره ریشه‌زا می‌رانند تا از آنجا وارد آوندهای چوبی شود. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳- تعرق از طریق لایه کوتیکولی سلول‌های بشره‌ای و روزنه‌های هوایی انجام می‌گیرد که روزنه‌های هوایی ۹۰٪ تعرق را بر عهده دارند. هر چه تعداد روزنه‌های هوایی بیشتر باشد، میزان تعرق بیشتر است و در سطح تحتانی برگ، بیشترین تعداد روزنه‌ها را داریم. هر چه قدر کوتیکول نازک‌تر باشد، تعرق شدیدتر است. در ساقه‌های دارای عدسک، به علت چند ساله بودن گیاه، شدت تعرق شدیداً کاهش پیدا کرده است. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۴- عوامل موثر در صعود شیره خام در آوندهای چوبی بطور کلی عبارتند از:

۱- تعرق  
۲- فشار ریشه‌ای

اثر فشار ریشه‌ای در صعود آب، به خصوص در تابستان به مراتب کمتر از تعرق است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۵- مدت‌ها تصور می‌شد که شیره پرورده در آوند آبکشی، از سلولی به سلول دیگر به طریق انتشار جریانی می‌یابد، اما معلوم شده که سرعت انتشار شیره پرورده به مراتب بیشتر از سرعت انتشار ساده است. بنابراین علاوه بر پدیده انتشار ساده، عوامل دیگری در جریان یافتن شیره پرورده دخالت دارند. یکی از این مکانیسم‌ها بدین صورت است: ابتدا قندهای ساخته شده در سلول‌های برگ به طریق انتقال فعال وارد لوله‌های آبکشی در باریک‌ترین رگبرگ‌ها می‌شود. این امر باعث می‌شود که آب به طریق اسمز وارد این لوله‌ها شود. فشار تورژسانسی که بدین طریق در لوله‌های آبکشی پدید می‌آید باعث می‌شود که شیره پرورده به همین ترتیب در این لوله‌ها به سوی اندام‌های مصرف کننده پیش رود. در واقع سلول‌های آبکشی زنده در هدایت شیره پرورده نقش فعال دارند. در نتیجه گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

۶- سلول نگهبان سلول زنده گیاهی است که برخلاف سلول‌های اپیدرمی، کلروپلاست دارد و بر خلاف سلول‌های مرده گیاهی واکوئل دارد و برخلاف سلول‌های اپیدرمی کوتینی شده است. دیواره سلولی سلول نگهبان در تمام جهات به یک قطر نیست و این عدم یکنواختی در قطر سلول نگهبان، در عملکرد آن نقش دارد. دیواره سلولی سلول مزبور در سمت روزنه ضخیم‌تر است بنابراین در هنگام تورژسانس دیواره‌های خارجی سلولی به طرفین رانده می‌شود و به دنبال آنها دیواره‌های داخلی نیز به جانبین کشیده می‌شوند و دهانه روزنه باز می‌گردد. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. محل خروج قطرات آب، روزنه‌های ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی است که هر کدام در نوک یک آوند چوبی قرار دارند. سلول‌های سازنده روزنه‌های آبی دیواره یکنواخت دارند و همیشه باز هستند. روزنه‌های آبی در نوک و لبه برگ‌ها قرار دارند. روزنه‌های هوایی عمدتاً در سطح زیرین برگ قرار گرفته‌اند. سلول‌های نگهبان روزنه بر خلاف سایر سلول‌های بشره (روپوست) دارای کلروپلاست هستند. بنابراین گزینه ۲ صحیح خواهد بود.

۸- در دولپه‌ای‌ها یک قاب چوب پنبه‌ای به نام نوار کاسپاری سطوح جانبی هر سلول آندودرمی ریشه را احاطه کرده است. در تک لپه‌ای‌ها این نوار کاسپاری رشد بیشتری کرده و اغلب به شکل نعل اسب بوده، مانع جریان شیره خام از تارهای کشنده به سمت آوندها می‌شوند. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۹- روش باز شدن روزنه‌های هوایی را می‌توان این چنین توضیح داد: سلول‌های نگهبان روزنه به طریق فعال از سلول‌های اپیدرمی مجاور خود یونهای K و Cl را جذب می‌کنند. این امر سبب می‌شود که فشار اسمزی سلول‌های نگهبان روزنه بالا رود. در نتیجه این عمل، آب از سلول‌های اپیدرمی به سلول‌های نگهبان رانده می‌شود و سلول‌های نگهبان به حال تورژسانس در می‌آیند و باز می‌شوند. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. در تک لپه‌ای‌ها نوار کاسپاری رشد بیشتری دارد و اغلب به شکل نعل اسب بوده و مانع جریان شیره خام از تارهای کشنده به سمت آوندها می‌شوند. این نوارها، عبور شیره خام از مسیر خارج سلولی را مختل می‌کنند.

۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نهاندانگان ریشه‌های فرعی توسط سلول‌های دایره‌ی ریشه‌زا یا دایره‌ی محیطیه تولید می‌شوند.

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ریشه، ترتیب لایه‌ها از بیرون به درون عبارت است از: اپیدرم ← پارانشیم ← آگزودرم ← پارانشیم پوست ← آگزودرم ← پارانشیم ← آندودرم ← دایره‌ی محیطیه ← آوند آبکشی ← آوند چوبی.

۱۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تعریق حاصل افزایش فشار ریشه‌ای است با فشار ریشه‌ای افزایش فشار در درون آوندها حباب‌دار شدن عناصر آوندی را کاهش می‌دهد.

۱۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. توجیه اصلی حرکت آب در مسیر غیرپروتوپلاستی، نیروی هم‌چسبی است و نیروی اسمزی در آن دخالتی ندارد.

۱۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. فندها با انتقال فعال وارد آوند آبکش شده و یا از آن خارج می‌شوند.

۱۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در طی باز شدن روزنه‌ها، سلول‌های نگهبان روزنه با جذب آب، تورژسانس می‌یابند. در نتیجه‌ی تورژسانس، سلول‌های نگهبان از نظر طولی دراز می‌شوند ولی انبساط عرضی ندارند. این وضع سبب دور شدن دو سلول نگهبان از هم و باز شدن روزنه می‌شود.

روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و هیچ‌گاه بسته نمی‌شوند ← گزینه‌ی ۳ غلط  
پلاسمودسم در سلول زنده وجود دارد. سلول‌های تراکتید مرده اند و پلاسمودسم ندارند ← گزینه‌ی ۴ غلط