

فشار منفی و فشار مکش

سعید بهرامی

دبیر زیست‌شناسی ناحیه‌ی یک قزوین

مواد مورد نیاز: ارلن، یک عدد تخم‌مرغ آب‌پز شده،

یک عدد کبریت

شرح آزمایش

تخم‌مرغ آب‌پز شده را پوست می‌کنیم و روی دهانه ارلن می‌گذاریم. مشاهده می‌کنیم که تخم‌مرغ به داخل ارلن فرو نمی‌رود. اکنون چند چوب کبریت را آتش می‌زنیم و همین‌طور که می‌سوزند آن‌ها را داخل ارلن می‌اندازیم. در حالی که چوب کبریت‌ها شعله‌ورند، تخم‌مرغ آب‌پز پوست کنده شده را بر دهانه ارلن قرار می‌دهیم. به دنبال آن، کبریت‌ها خاموش می‌شوند و تخم‌مرغ به آرامی به داخل ارلن مکیده می‌شود و به درون آن فرو می‌رود.

علت

کبریت شعله‌ور سبب جنبش مولکول‌های هوای داخل ارلن می‌شود و آن‌ها را از داخل ظرف خارج می‌کند و از طرفی با قراردادن تخم‌مرغ روی دهانه ارلن از ورود هوا به داخل ظرف جلوگیری می‌کنیم. اکنون در اثر کمبود هوا، کبریت‌های شعله‌ور خاموش می‌شوند و هم‌چنین درون ارلن نسبت به بیرون فشار کمتری پیدا می‌کند. لذا، فشار اتمسفر به آرامی تخم‌مرغ را به درون ظرف می‌راند. به عبارت دیگر، فشار کم درون ظرف، تخم‌مرغ را به درون ارلن می‌مکد (شکل‌های ۱ تا ۶).



اکنون برای این‌که تخم‌مرغ را از ارلن خارج کنیم، می‌توانیم به این طریق عمل کنیم:

ارلن را وارونه می‌کنیم تا دهانه به سمت پایین باشد. با تکان دادن آن تخم‌مرغ را به دهانه ارلن منتقل می‌کنیم. سپس با کمک شعله چراغ الکلی به ته و پهلوهای ارلن گرما می‌دهیم. مشاهده می‌کنیم که گرما باعث جنبش مولکول‌های هوای کم داخل ارلن می‌شود و تخم‌مرغ را به بیرون می‌راند (شکل‌های ۷ تا ۹).

فشار هوای سطح کره زمین در کنار دریاهای آزاد یک اتمسفر است و در دیگر جاها بسته به ارتفاع تغییر می‌کند و مقدار آن مثبت است. گاه به علت فرایندهای فیزیکی، به‌طور موقت فشار منفی به‌وجود می‌آید و به دنبال آن عملکرد فیزیولوژی به راحتی بیشتر انجام می‌شود. به عنوان نمونه:

الف) در گیاهان آب و مواد معدنی (شیره خام) از طریق آوندها پس از طی مسافتی به برگ‌ها منتقل می‌شوند.

پرسش: چه عاملی باعث این انتقال می‌شود؟

پاسخ: بر اثر عمل تبخیر و تعرق از طریق روزه‌های بافت روپوست گیاهان، در آوندهای چوبی فشار منفی ایجاد می‌شود و به دنبال آن مکش ناشی از فشار منفی همراه با فشار ریشه‌ای باعث انتقال آب و مواد معدنی از طریق آوندهای چوب به برگ‌ها می‌شود.

ب) در دستگاه گردش خون، خون پس از انجام گردش عمومی باید به دهلیز راست منتقل شود. خون اندام‌های تحتانی از طریق سیاهرگ زیرین به دهلیز راست منتقل می‌شود.

پرسش: چه عاملی باعث حرکت خون از پاها به سوی

دهلیز راست می‌شود؟

پاسخ: عوامل مختلفی در این کار نقش دارند. یکی از آن‌ها تلمبه تنفسی است که هنگام دم روی می‌دهد. هنگام دم، قفسه سینه متسع می‌شود. به دنبال آن فشار منفی در منطقه قفسه سینه به وجود می‌آید و متعاقب آن خون از طریق سیاهرگ زیرین به درون دهلیز راست مکیده می‌شود.

● آیا می‌توان فشار منفی را با انجام یک آزمایش به‌طور عینی به دانش‌آموزان نشان داد؟

● پاسخ مثبت است. می‌توان با این آزمایش فشار منفی را به‌طور عینی و محسوس به فراگیران نشان دهیم.