

بررسی روند زمانی تغییرات غلظت کلسیم، پتاسیم و منیزیم در درختان چنار (خزان‌دار) و کاج (همیشه سبز) حمیده خیر و فرشیدنوربخش^۱

زمان وقوع حداکثر غلظت یک عنصر غذایی در بافت‌های گیاهی عمدتاً به نوع عنصر و نوع گیاه بستگی دارد. غلظت عناصر کم تحرک (مانند کلسیم) تا پایان فصل افزایش می‌یابد، حال آنکه غلظت عناصر پرتحرک در گیاه (مانند پتاسیم) که به اندامهای ذخیره‌ای یا تولیدمثلی منتقل می‌شوند ممکن است بسته به نوع گیاه در ابتدا یا اواسط فصل اتفاق افتد. عناصری که دارای تحرک متوسط می‌باشند (مانند منیزیم)، الگوی تغییرات فصلی آن کمتر قابل پیش‌بینی است. در گیاهان دائمی خزان‌دار (مانند چنار) غلظت عناصر متحرک (مانند پتاسیم) در اواسط فصل ثابت می‌شود و در بعضی موارد با گذشت فصل کاهش می‌یابد زیرا این عنصر به سمت اندامهای ذخیره‌ای و به اندامهای زیرزمینی می‌پیوندد. در گیاهان همیشه سبز معمولاً غلظت عناصر متحرک تا کمی قبل از پایان فصل افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد افزایش ثابت و تدریجی کلسیم ناشی از آن است که جذب کلسیم بوسیله گیاه تابع تعرق می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی روند تغییرات غلظت عناصر کلسیم (به عنوان یک عنصر کم تحرک)، پتاسیم (به عنوان یک عنصر تحرک) و منیزیم (به عنوان یک عنصر با تحرک متوسط)، در دو گیاه چنار (خزان‌دار) و کاج (همیشه سبز) می‌باشد.

این مطالعه بر روی تعدادی از درختان چنار و کاج واقع در دانشگاه صنعتی اصفهان (۲۰ کیلومتری شمال غرب شهر اصفهان) انجام گردید. بدین‌منظور پنج درخت چنار و پنج درخت کاج انتخاب و علامت‌گذاری گردید. از هر یک از درختها در شش تاریخ: ۲۵ فروردین، ۸ اردیبهشت، ۲۲ اردیبهشت، ۵ خرداد، ۱۹ خرداد و ۲ تیر (به فاصله دو هفته) از برگهای سال جاری همراه با دمبرگ (در مورد چنار) نمونه‌برداری شد. هنگام آخرین زمان نمونه‌برداری (۲ تیر) از لایه ۶۰-۰ سانتیمتری خاک زیر درختان نمونه مرکب تهیه گردید. نمونه خاک پس از هوا خشک شدن از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد. pH گل اشباع و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک و غلظت کلسیم، نیات و منیزیم در آن اندازه‌گیری گردید.

غلظت عناصر در برگهای درختان چنار و کاج دارای تفاوت معنی‌دار بوده و این تفاوت برای هر سه عنصر کلسیم، پتاسیم و منیزیم در سطح یک درصد معنی‌دار است. همچنین تغییرات غلظت کلسیم و پتاسیم در زمانهای مختلف نمونه‌برداری در سطح یک درصد معنی‌دار بوده ولی برای منیزیم تغییرات

^۱ به ترتیب دانشجو و مربی گروه خاکشناسی، دانشگاه صنعتی اصفهان

معنی دار ملاحظه نمی‌شود. تأثیر متقابل نوع درخت و تاریخ نمونه برداری نیز برای هر سه عنصر در سطح یک درصد معنی دار گردیده است. با گذشت زمان کلسیم در برگهای چنار تجمع حاصل می‌کند در حالی که در برگهای کاج (به ویژه از روز سی‌ام نمونه برداری به بعد)، غلظت کلسیم کاهش نشان می‌دهد. تفاوت روند تغییرات عناصر در دو گیاه چنار و کاج برای پتاسیم نیز مشهود است. غلظت پتاسیم با گذشت زمان در درخت چنار کاهش می‌یابد لیکن در درخت کاج (سه ویژه از روی سی‌ام نمونه برداری به بعد) دارای روند افزایشی است. روند تغییرات غلظت منیزیم در دو گیاه چنار و کاج نیز با یکدیگر تفاوت معنی دار دارد. با توجه به اینکه منیزیم در گیاه یک عنصر با تحرک متوسط است، انتقال آن با اندامهای ذخیره‌ای و زیرزمینی با شدت کمتر از پتاسیم اتفاق می‌افتد و حتی در بعضی مواقع شدت جذب و انتقال به گونه‌ای است که غلظت منیزیم در برگ چنار تقریباً ثابت می‌ماند. چنین به نظر می‌رسد که تغییرات غلظت منیزیم تابع تحرک متوسط این عنصر است که حد واسط کلسیم (کم تحرک) و پتاسیم (پر تحرک) می‌باشد بررسی روند زمانی غلظت این عناصر نشان می‌دهد که تغییرات غلظت کلسیم و پتاسیم معنی دار بوده و برای منیزیم معنی دار نیست. معنی دار بودن این روند برای کلسیم و پتاسیم انعکاسی از رفتار این دو عنصر در گیاه است، چنانکه پیش از این اشاره گردید عدم تحرک کلسیم و تجمع تقریباً ممتد آن در گیاه اغلب باعث افزایش معنی دار غلظت کلسیم در طول فصل شده و همچنین انتقال عنصر پتاسیم به سایر اندامها باعث کاهش معنی دار آن گردیده است، لیکن تغییرات غلظت برای منیزیم معنی دار نیست زیرا منیزیم نه مانند کلسیم غیرمتحرک است که در طول فصل غلظت آن افزایش یابد و نه مانند پتاسیم متحرک است که غلظت آن کاهش یابد. روند تغییرات منیزیم مشخصاً افزایشی یا کاهش‌ی نبوده و بسته به شرایط در نوسان است، بدین ترتیب پیش‌بینی روند تغییرات آن به سادگی امکان ندارد. تغییرات نسبت غلظت پتاسیم به کلسیم (K/Ca) نیز بررسی گردید، تغییرات این نسبت به دو درخت فوق نشان می‌دهد که با گذشت فصل در برگهای درخت چنار کاتیون‌های کم تحرک غالب می‌شوند به گونه‌ای که نسبت K/Ca در آخرین تاریخ نمونه برداری یک هفتم آغاز فصل است، از طرف دیگر در درختان کاج این نسبت به نفع پتاسیم تغییر می‌کند بطوری که این نسبت به آخرین تاریخ نمونه برداری سه برابر آغاز فصل می‌باشد.

مطالعه رابطه همبستگی خطی بین دو عنصر پتاسیم و کلسیم در هر درخت نشان می‌دهد که بین غلظت این دو عنصر در زمانهای مختلف نمونه برداری رابطه معنی دار وجود دارد، بطوری که با افزایش غلظت یکی، غلظت دیگری کاهش معنی دار می‌یابد. ضرایب همبستگی این روابط به ترتیب برای چنار و کاج $r = -0.91$ و $r = -0.85$ می‌باشد.