



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

گروه علوم و مهندسی خاک

رابطه آب خاک و گیاه

اثر پتانسیل آب بر جوانه
زنی بذر

تهیه و تنظیم
حیدر غفاری

بررسی اثر پتانسیل آب بر جوانه‌زنی بذر

مقدمه:

پتانسیل آب خاک در جذب آب بوسیله بذر، جوانه زدن آن و رشد گیاه تاثیر زیادی دارد. عوامل مؤلفه‌های) مهم کاهش پتانسیل آب در خاک‌های کشاورزی، نیروی مکش ذرات خاک (پتانسیل ماتریک) و نمک‌های موجود در محلول خاک (پتانسیل اسمزی) است. چون در مسیر جذب آب توسط بذور یا گیاهان غشاء نیمه‌تراوا (غشاء سیتوپلاسمی) وجود دارد، لذا پتانسیل اسمزی نیز در این رابطه اهمیت دارد. به عبارت دیگر نیرویی که بذر یا گیاه صرف می‌کند تا آب را از یک خاک خشک با پتانسیل ماتریک مثلاً ۵- بار جذب کند تقریباً برابر با نیروی صرف شده برای جذب آب از یک محلول با پتانسیل اسمزی ۵- بار است. لذا بررسی اثر پتانسیل اسمزی بر رشد گیاهان مهم است. در خاکهای شور و یا مزارعی که به علت تاخیر در بارندگی یا آبیاری، پتانسیل آب خاک به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی نقصان یافته و در حد بحرانی قرار گیرد، جوانه زدن و سر از خاک در آوردن جوانه (سبز شدن، Seedling) با مشکل روبرو خواهد شد. این پدیده در مزارعی که شوری به صورت لکه لکه بوده و یا به سبب تسطیح ناقص دارای پستی و بلندی موضعی می‌باشد، از روی لکه‌های سبز نشده بخوبی نمایان می‌گردد. بنابراین هرگاه بخواهیم بذور افشاندن شده در خاک به طور کامل و یکنواخت سبز گردیده و محصولی قابل قبول تولید کند، بایستی در موقع جوانه زدن بذر پتانسیل آب خاک در حد قابل قبولی نگهداشته شود.

ماس و هوفمن (Maas and Hoffman, 1977) که دو تن از پژوهشگران برجسته در رابطه با تحمل به شوری در گیاهان هستند، نشان دادند که رابطه بین شوری و کاهش محصول گیاهان معنی‌دار است. با افزایش شوری خاک یا محیط تا حدی، محصول یا جوانه‌زنی کاهش نیافته و پس از این حد بحرانی میزان محصول به طور خطی با افزایش شوری کاسته می‌شود. رابطه بین شوری محلول خاک و درصد محصول نسبی یا درصد جوانه‌زنی به صورت زیر است:

$$Y_r = 100 - b(EC_e - a)$$

در این رابطه: Y_r درصد محصول نسبی یا درصد جوانه‌زنی نسبت به شرایطی که اثر محدود کننده شوری وجود ندارد، EC_e هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک، a حد آستانه شوری (Salinity threshold value) و b درصد کاهش محصول نسبی یا جوانه‌زنی به ازای یک واحد افزایش شوری است. ضرایب تجربی a و b برای برخی گیاهان برای جوانه‌زنی یا مراحل مختلف رشد تعیین شده‌اند و در کتاب‌ها و مقالات مربوط به کیفیت آب برای آبیاری موجود است. گاهی اوقات به جای EC_e از فشار اسمزی (Osmotic pressure, OP) در این روابط استفاده می‌شود چرا که رابطه این دو ویژگی برای آب‌های کم‌شور دنیا (چه آب خاک و چه آب آبیاری) خطی و معنی‌دار است. تنها ضرایب تجربی این روابط متفاوت خواهند بود. پس می‌توان نوشت:

$$Y_r = 100 - B(OP - A)$$

که در این فرمول: A حد آستانه فشار اسمزی و B درصد کاهش محصول نسبی یا جوانه زنی به ازای یک واحد افزایش فشار اسمزی بوده و بقیه پارامترها همان مفهوم قبلی را دارند.

در این آزمایش درصد جوانه زنی دو رقم بذر در پتانسیل‌های مختلفی که به طور مصنوعی ایجاد شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای تهیه محیط‌های با پتانسیل آب مختلف، از نمک‌های محلول استفاده می‌شود تا بتوان پتانسیل اسمزی و بالتبع آن پتانسیل آب را تغییر داد. اگر محلولی با ترکیب مشخص و رقیق بسازیم، پتانسیل اسمزی (پتانسیل آب) را می‌توان با استفاده از فرمول وانت هوف محاسبه نمود. فرمول وانت هوف برای محاسبه پتانسیل اسمزی به صورت زیر است:

$$\psi_s = -imRT$$

که در این فرمول ψ_s پتانسیل اسمزی محلول، i فاکتور یا ضریب وانت هوف، m غلظت (مولاریته یا فرمالیته) ماده حل شده، R ثابت گازها و T دما مطلق یا کلوین محلول می‌باشد.

روش کار:

- ۱- برای تهیه محیط‌های با پتانسیل آب مختلف از نمک کلرید سدیم (NaCl) استفاده می‌شود. چون سدیم یک عنصر غیر ضروری است و توسط گیاه زیاد جذب نمی‌شود، می‌توان فرض کرد که غشاء پلاسمایی نسبت به آن ناتراوا بوده و ضریب انعکاس آن نزدیک یک است. البته می‌توان از موادی مانند ساکارز نیز در این رابطه استفاده نمود ولی بایستی توجه داشت که چون آزمایش یک تا دو هفته طول می‌کشد، ساکارز سبب آلوده شدن محیط و رشد ریزجانداران (میکروب‌ها و قارچ‌ها) شده و توسط آنها تجزیه می‌شود. شوری حاصل از کلرید سدیم خود عاملی در جهت جلوگیری از رشد این جانداران است.
- ۲- مقدار ۱۱۶/۹ گرم کلرید سدیم را در بالن یک لیتری ریخته و در مقداری آب مقطر حل نموده و سپس به حجم برسانید. این محلول نمک را که غلظت آن ۲ مولار است، محلول ذخیره (Stock solution) می‌نامیم.
- ۳- با استفاده از آب مقطر و محلول ذخیره، محلول‌هایی با پتانسیل‌های اسمزی (پتانسیل‌های آب) ۰، -۱، -۲، -۴، -۷، -۹ بار تهیه نمایید. برای این کار از فرمول وانت هوف استفاده کنید و غلظت نمک در آنها را محاسبه کنید.
- ۴- مقداری بذر جو و مقداری بذر آفتابگردان را انتخاب کنید.
- ۵- با استفاده از روش زیر بذور را ضدعفونی کنید.
- ۶- سه عدد بشر ۵۰۰ میلی‌لیتری را به مدت نیم ساعت یا بیشتر در آون در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد استریل کرده و در هر یک از آنها به ترتیب محلول هیپوکلریت سدیم (وایتکس ۱۰ درصد)، آب مقطر و قارچ کش بن‌لیت (Benlate) ۲ در هزار بریزید.
- ۷- میز کار، دستها و کلیه وسایلی که با آنها سروکار دارید را بوسیله الکل ضدعفونی نمایید.

