بررسی و تخمین مقدار بور در آبهای مورد استفاده در کشاورزی در استان اصفهان

بابک خیام باشی[۱]، حسین شریفی[۲]، امیر کدخدایی[۳]، و علیرضا یزدان‌پناه[۴]

[۱] عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان [۲] دانشجوی کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی دانشگاه زنجان [۳] دانشجوی کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان [۴] عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

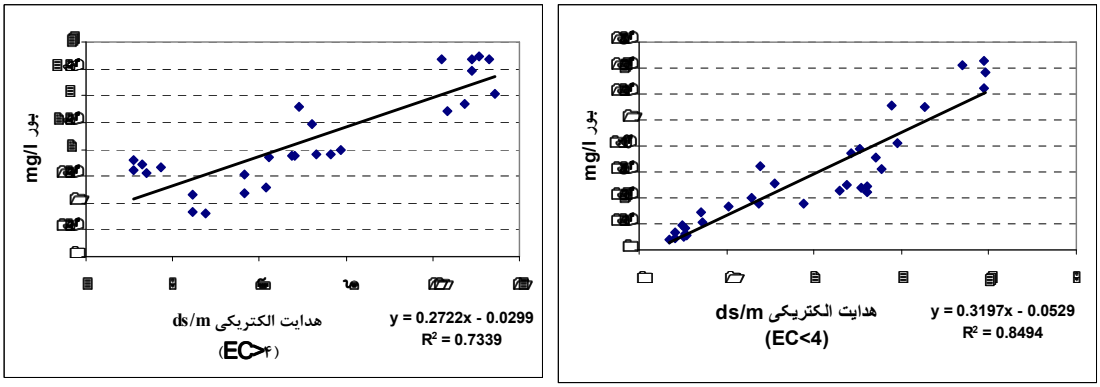
عنصر بور در سال ۱۸۵۷ به عنوان یکی از ترکیبات تشکیل دهنده گیاهان شناسایی شد. طی سالهای طولانی توجه چندانی به این عنصر نشد تا سال ۱۹۱۰ که کشف شد که عنصر بور برای زندگی و رشد و نمو گیاه ضروری است[۴]. بور یکی از هفت عنصر ضروری ریزمغذی بوده که برای برای رشد طبیعی گیا هان مورد نیاز می‌باشد. این عنصراز گروه فلزات بوده و از نظر شیمیایی رفتاری بین فلزات و غیر فلزات دارد[۳]. بور به مقدارنسبتاً کم مورد نیاز گیاه می‌باشد و اگر مقدار آن در گیاه اندکی از حد طبیعی فرا تر رود موجب بروز مسمومیت در گیاه می‌شود[۱]. بور به چند شکل یونی مانند H_3BO_3 ,HBO_3^{2-} ,$H_2BO_3^{-}$ می‌تواند جذب گیاه شود، اما در محلول خاک به صورت اسید بوریک (H_3BO_3) وجود دارد و اغلب بدین صورت توسط گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. سمیت بور در خاکهایی مشاهده می‌شود که دارای املاح شور بوده و یا محتوی مقادیر زیادی کانیهای بور دار باشند. از سوی دیگر زیادی بور ممکن است ناشی از نمکهای دریایی، خاکهای خشک و از نظر زمین شناسی جوان یا حاوی رسوبات شورباشد[۶]. محدوده بور قابل استفاده در خاک برای رشد طبیعی اکثر گیاهان حدود ۰/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و بیش از این مقدار باعث ایجاد سمیت می‌شود. غلظت مجاز این عنصر در آب آبیاری معادل ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر بوده و غلظت های بیشتر از ۱ تا ۲ میلی‌گرم در لیتر در آب آبیاری ممکن است سبب مسمومیت گیاه شود. آبهای سطحی به ندرت حاوی مقادیر سمی از این عنصر هستند اما در آب چاه یا چشمه‌ها غلظت این عنصر بیشتر بوده و گاها در محدوده سمی است. مسا ئل سمیت بور ناشی از آب آبیاری به مرا تب از مسا ئل سمیت این عنصر زمانی که منشا آن خاک باشد بیشتر است[۱]. بور در گیاه در فرایندهای زیادی مانند سنتز دیواره‌ی سلولی، رشد طولی ریشه، ساخت اسید ریبونوکلنیک، تشکیل دانه و میوه، تقسیم سلولی، افزایش مقاومت گیاهان به بیماری‌ها و سرما، کا هش سمیت آلومینیم و غیره نقش دارد[۵]. سمیت بور تقریبا در همه‌ی گیا هان دیده می‌شود. نشانه‌های سمیت بور شامل خشکیدگی بافت برگ است که این عارضه از نوک و حاشیه برگ شروع شده و با گذشت زمان به صورت کلروز و خشکیدگی به طرف مرکز برگ در ناحیه‌ی بین رگبرگها پیشرفت می‌کند. در درختان این اثر به صورت ترشح یا ایجاد صمغ در شاخه‌های قطور و تنه‌ی درختان مشا هده می‌شود[۲].با توجه به سمیت بور و لزوم اطلاع از مقدار آن در آبهای مورد استفاده، همچنین مشکل بودن اندازه‌گیری آن ضروری بود که بتوان با بررسی سایر پارامترهای آزمایشگاهی و ارتباط آن با این عنصر مدلی ساده جهت تخمین نسبتا دقیق مقدار آن در آب بدست آورد.

مواد و روشها

در این تحقیق ۶۰ نمونه آب از نقاط مختلف استان اصفهان طی یک سال جمع آوری شد که شامل آبهای چاه و کانالهای موجود در استان (غیر از فاضلابها و پسابها) بود. در این آبها پارامترهایی مانند: pH، آنیونها، کاتیونها، هدایت الکتریکی و مقدار بور اندازه‌گیری شد. روشهای اندازه‌گیری پارامترهای فوق بر اساس استاندارد و طبق دستورالعمل موسسه تحقیقات خاک و آب می‌باشد. EC به وسیله دستگاه اندازه گیری هدایت الکتریکی در آب و عصاره خاک و مقدار بور نیز از روش آزومتین اچ اندازه گیری شد. در این روش پس از افزودن محلول بافر و معرف آزومتین اچ، بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر رنگ سنجی شده و مقدار بور مشخص شد.

بحث و نتایج

نتایج نشان داد که مقدار بور ارتباط نزدیکی با شوری آب دارد و هر چه شوری آب زیادتر باشد مقدار بور در آن بیشتر است. نتایج مقدار بور و شوری در آبهای مورد آزمایش در نمودارهای زیر نمایش داده شده است. همانگونه که در نمودارها مشا هده می‌شود مقدار بور با ا فزایش شوری ا فزایش نشان می‌دهد. بر اساس محاسبات آماری مدلهای مختلفی بر نقاط افراز شد و ضرا ئب همبستگی در هر مدل محاسبه گردید. در نهایت مشخص شد که جهت ایجاد مدلی با ضریب همبستگی خوب، باید شوری آب را در دو دامنه کمتر و بیشتر از ۴ دسی‌زیمنس‌برمتر مورد بررسی قرار داده و در هر ناحیه جداگانه خطی افراز نمود. بیشترین همبستگی بین مقدار بور با شوری بود. از سوی دیگر اندازه‌گیری شوری آب به سادگی در هر محل قابل اندازه‌گیری می‌باشد و با توجه به آن می‌توان تخمین نسبتا دقیقی از مقدار بور بدست آورد.



در نتایج محاسبات مشخص شد که با توجه به ضرا ئب همبستگی، بهترین مدل رابطه درجه اول است. ضرائب همبستگی مدلها (r) بترتیب برای دامنه شوری کمتر و بیشتر از ۴ دسی‌زیمنس‌برمتر معادل ۹۲ و ۸۶ درصد بدست آمد. در نهایت می توان گفت که به دلیل سادگی مدلها و با توجه به دقت نسبتاً خوب آنها، می‌توان جهت تخمین مقدار بور در آب آبیاری مورداستفاده قرار داد. با استفاده از روابط فوق می توان علاوه بر صرفه‌جویی در هزینه آزمایشات به سرعت و با دقت قابل قبولی تنها با اندازه گیری هدایت الکتریکی مقدار بور را تخمین زده و احتیاطات لازم جهت جلوگیری از بروز مسمومیت یا سایر عوارض ناشی از مقدار بور در محصولات کشاورزی را کنترل نمود.

منابع

[۱] حاج رسولیها، شاپور.۱۳۸۲. کیفیت آب برای آبیاری. مرکز نشر دانشگاهی، تهران. ایران.

[۲] سالاردیتی، علی اکبر.۱۳۷۴. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران. ۴۴۱ صفحه. تهران، ایران.

[۳] ملکوتی، محمد جعفر و با بک متشرع زاده.۱۳۷۸. نقش بور در ا فزایش کمی و بهبود کیفی تولیدات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی.کرج، ایران.

[4] Epstein, E.1978. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives. John wiley and sons. New york.

[5] Glegory, S., Kelly, N. D. D.2000. Boron: A review of its nutritional interactions and therapeutic.

[6] Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of higher plants. 2nd ed. . Academic Press Inc. Brace and Company publishers. New York.