بررسی میزان و روند آورد سیلیسیوم در نقاط مختلف شبکه آبیاری سپیدرود

محمد رضا یزدانی، عباس شهدی، ناصر دواتگر و مریم پیکان
به ترتیب: اعضاء هیئت علمی وکارشناس موسسه تحقیقات برنج کشور

مقدمه

سیلیسیم به عنوان یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان نقش مهمی در زراعت برنج دارد، این عنصر می‌تواند توسط منابع آب آبیاری نیز وارد منطقه فعالیت گیاه گردد. کاربرد سیلیسیم در مزارعی که کود ازته به میزان زیاد مصرف می‌شود برای افزایش عملکرد برنج حائز اهمیت است (۳). میزان جذب فسفر در شرایط غرقابی و غیرغرقابی به طور مستقیم توسط سیلیسیم متاثر می‌شود بدین معنی که چنانچه میزان فسفر خاک پایین باشد مصرف سیلیسیم فراهمی فسفر را افزایش و برعکس هنگامی که میزان فسفر خاک بالا باشد کاربرد سیلیسیم منجر به کاهش میزان فسفر خاک و در نتیجه کاهش غلظت فسفر در اندام هوایی برنج می‌گردد (۲). افزایش سیلیسیم همچنین به طور معنی‌داری استحکام ساقه گیاه برنج را افزایش می‌دهد (۴) و منجر به بهبود حفظ و نگهداری بذر، افزایش ارتفاع گیاه و عملکرد برنج (۲) می‌گردد. نیاز برنج به سیلیسیم بین ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ کیلوگرم در سال سیلیکات سدیم در یک هکتار شالیزار برآورد می‌گردد. جاهایی که زراعت تک‌کشتی برنج مرسوم است، دیر یا زود از نظر این عنصر فقیر خواهند شد، در صورتیکه میزان سیلیسیم که برنج از ۱۰ درصد کمتر شود علائم کمبود سیلیسیم در گیاه برنج ظاهر می‌شود (۲). منابع آب آبیاری شامل رودخانه‌ها، چاهها و شبکه‌هایی که از سدها تغذیه می‌شوند ،مقادیر مختلفی از سیلیسیم برای زراعت برنج تامین می‌نمایند (۷). سیلیسیم را در رودخانه‌های مختلف اندازه‌گیری نموده و مقدار آن را از ۴/۷ تا ۱۶/۴ میلی‌گرم در لیترگزارش نمود (۸). در هندوستان مقدار سیلیسیم اندازه‌گیری شده در آب یک چاه آبیاری را حدود ۳/۲-۲/۴ میلی‌گرم در لیتر و سیلیسیم اندازه‌گیری شده از آب یک سد را ۵/۶ میلی‌گرم در لیتر گزارش نموده است. در استان گیلان شبکه آبیاری و زهکشی سپیدرود که آب مورد نیاز بیش از ۱۷۰ هزار هکتار از اراضی شالیزاری را تامین می‌نماید، مقدار قابل‌ملاحظه‌ای از عناصر غذایی منجمله سیلیسیم را به کشتزارهای برنج منتقل می‌نماید، اصلی‌ترین منبع تامین آب در این شبکه رودخانه سپیدرود است که از تلفیق رودخانه‌های قزل‌اوزن و شاهرود در منجیل تشکیل می‌گردد. همچنین رودخانه‌های محلی نیز به طور مستقل و یا با اختلاط با آب سپیدرود تامین آب قسمتهایی از شبکه را به عهده دارند. رودخانه‌های مختلف در این شبکه به تناسب مشخصات فیزیکی و شیمیایی حوزه‌های آبخیز خود مواد غذایی مختلفی را با مقادیر مختلف در زمانهای مختلف تامین می‌نمایند، هدف از این بررسی برآورد کردن مقدار و روند تغییرات غلظت سیلیسیم در منابع آب در نقاط کلیدی طی یک فصل زراعی در شبکه آبیاری سپیدرود می‌باشد.

مواد و روشها

به منظور اندازه‌گیری سیلیسیم تامین‌شونده توسط آب آبیاری هشت نقطه در سطح شبکه به گونه‌ای انتخاب شدند که رودخانه‌های مهم و نقاط اختلاط رودخانه‌ها پوشش داده شوند؛ این نقاط شامل سد تاریک، سد سنگر، کانال پسیخان، پایین‌دست سد شاخزر، پایین‌دست رودخانه دیسام، پایین و بالادست رودخانه شمرود و آهندان در لاهیجان می‌باشند. (بالادست رودخانه شمرود به عنوان منبع آب بدون اختلاط با رودخانه سپیدرود). برداشت نمونه از نقاط تعیین‌شده توسط ابزار نمونه‌برداری از آب جاری (شامل بطری نمونه‌برداری به حجم ۱/۵ لیتر متصل به میله نگهدارنده به طول ۲ متر) به نحوی که نمونه برداشته‌شده، نماینده میانگین غلظت از کف تا سطح باشد (انتگراسیون عمقی) با فاصله زمانی یک هفته‌ای در طی فصل زراعی انجام گردید. به طوری که در هر نوبت نمونه‌های مربوط به نقاط مختلف در یک روز برداشته شد. نمونه‌های برداشته‌شده سریعاً به آزمایشگاه منتقل گردیده و مقدار سیلیسیم موجود در آب به روش Hesse و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری گردید. برای این منظور از ماده شیمیایی سیلیکات سدیم سری استاندارد (محلول) با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴ میلی‌گرم در لیتر بر حسب SiO_2 استفاده گردید.

نتایج و بحث

داده‌های بدست‌آمده حاکی از نتایج زیر می‌باشند :

۱- مقدار عرضه سیلسیم در رودخانه سپیدرود در نقاط سد تاریک و سنگر به طور متوسط برابر ۶/۳۸ و ۶/۰۷ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد که براساس تجزیه واریانس غیر پارامتریک تفاوت معنی‌دار با هم ندارند، مقدار اندک کاهش غلظت در سد سنگر می‌تواند ناشی از ورود آب رودخانه‌های محلی در فاصله دو سد و یا رسوبگذاری در این فاصله باشد.

۲- درشرق استان که ازکانال راست و رودخانه‌های شمرود، دیسام و آب می‌گیرد مقدارسیلسیم چندان کمتر از رودخانه سپیدرود نبوده وحتی دریک‌منطقه بیشتر است. این‌مقدار دردیسام، شمرود وآهندان بترتیب برابر۶/۱۵، ۶/۰۸ و۶/۵۲ میلی‌گرم درلیترمی‌باشد. مقدارغلظت دراین‌نقاط درفواصل‌مختلف زمانی‌کم و زیادشده واز روندمشخصی برخوردارنمی‌باشد.

۳- در غرب استان که از کانال چپ سد سنگر و رودخانه‌های پسیخان، شاخزر و آب می‌گیرد مقدار عرضه سیلیسیم کمتر از سپیدرود و شرق گیلان می‌باشد. این مقدار در پسیخان و جمعه‌بازار به‌ترتیب برابر ۴/۹۴ و ۵/۳۵ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. مقدار غلظت در این نقاط در ابتدای فصل کمتر و در انتهای فصل به مرور زیاد شده است.

۴- مقایسه مقدارسیلسیم بالا وپایین دست نقطه تغذیه کانال راست و رودخانه شمرود حاکی ازتفاوت اندک بین این دونقطه می‌باشد هرچندکه غلظت این عنصر درپایین‌دست بیشتر می‌باشد. این مقدار بترتیب دربالا وپایین‌دست برابر۵/۶ و ۶/۰۸ میلی‌گرم درلیتر می‌باشد. همچنین فزونی عرضه درپایین‌دست این رودخانه بیشتر دردوماه اول سال بوده است.

۵- رودخانه‌های محلی از نظر عرضه سیلسیم دارای وضعیت کاملاً مشابه نمی‌باشند و این تفاوتها می‌تواند ناشی از فرق بین حوزه‌های آبخیز آنها باشد.

۶- مقدار میانگین عرضه سیلیسیم در کل شبکه برابر ۵/۸۹ میلی‌گرم در لیتر است که بیشتر از نقاط پسیخان و جمعه‌بازار و شمرود بالا می‌باشد.

چنانچه مقدار آب آبیاری هر هکتار اراضی شالیزاری را ۱۰ هزار متر مکعب با راندمان کاربرد ۳۷٪ فرض نموده و همچنین مقدار غلظت سیلسیم در آب ورودی و خروجی مزرعه نیز برابر فرض شود در این صورت براساس مقدار میانگین غلظت سیلسیم، به ترتیب بیشترین مقدار عرضه سیلسیم در اراضی که آب آنها از سد تاریک و آهندان می‌گذرد، بوده (۲۳/۶۱ و ۲۴/۱۲ کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار در کانال پسیخان (۱۸/۲۳ کیلوگرم در هکتار) می‌باشد. همچنین میانگین عرضه مستقیم سیلیسیم در کل شبکه برابر ۲۱/۸ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. اینکه این مقدار سیلسیم عرضه شده توسط منابع مختلف با چه کمیت و کیفیتی مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد باید جداگانه مورد بررسی قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- شهدی کومله، ع. ۱۳۷۹. مرور فنی بر اهمیت و نقش سیلسیوم در تغذیه برنج . فصلنامه تحقیقات برنج. شماره ۳.

۲- حق‌پرست، م . ر. و پ. عزیزی ۱۳۶۳. تأثیر سیلیکات و سدیم بر قابلیت استفاده، جذب فسفر و مشاهده اثر جنبی آن برروی مقاومت گیاه برنج (بینام) در مقابل کرم ساقه‌خوار. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

3- Arthur, W. 1989. Relationship among nitrogen, silicon and heavy metal uptake by plants. Soil Sci. 147:457-460.

4- 4- Idris, M., M. M. Hossain, and F. A. Choudhir. 1975. The effect of silicon on lodging of rice in presence of added nitrogen. 43:691-695.

5- James, V. and D. E. Williams. 1967. Manganese and silicon interaction in the gramineae. Plant soil. 107: 131-139.

6- Jianfeny, M., and E. Takahashi. 1990. The effect of silica acid on rice in a P deficient Soil. Plant Soil. 126:121-125.

7- McKeague, J. A. and M. G. Cline. 1963. Silica in soils solutions. 11. The absorption of monsilic acid y soil and by other substances. Can. J. Soil Sci. 43, 83-96.

8- Nair, P. K., and Aiger, R. S. (1968). Status of available silica in the rice soils of kerala state (India). silicon uptake by different varieties of rice in relation to available silica contributed by soil and irrigation water. Agric. Res. J. Kerala 6, 88-94.