Archive of SID

مقایسه سنگ آهک و صدف دریایی برای اصلاح pH خاکهای اسیدی زیرکشت چای

رضا ابراهیمی و پیروز عزیزی[1]*

چکیده

pH خاک، در سطح وسیعی از اراضی زیر کشت چای ، خیلی اسیدی شده است**(pH<4)** .علل اصلی اسیدی شدن خاک این اراضی، شامل؛ بارندگی زیاد ، آبشویی ، مواد مادری اسیدی و استفاده طولانی از کودهای شیمیایی آمونیم دار است .**pH** خیلی اسیدی ،باعث کمبود و ایجاد سمّیت بعضی از عناصر غذایی، شیوع بیماری نماتد مولد زخم ریشه چای و کاهش عملکرد آن شده است . با توجه به اهمیت **pH** و مقدار مطلوب آن برای رشد چای (۵/۵-۵) ، افزایش **pH** این خاکها با استفاده از اصلاح کننده های مناسب و قابل دسترس ضروری بوده و از اهداف این تحقیق، رساندن **pH** به حد بهینه دراین خاکهاست .

در این بررسی، کاربرد دو نوع ماده آهکی (سنگ آهک محلی و صدف دریایی) برای تامین نیاز آهکی و افزایش**pH** خاک باغهای چای ، مقایسه شده است .میزان ماده آهکی مورد نیاز، با استفاده از فرمول تجربی زیر، که توسط فوت **(Foth-1984)** ارایه شده، با قرار دادن **pH** مورد نظر و مقادیر **CEC** اندازه گیری شده ، محاسبه و برآورد گردید و آزمایش به شکل فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد.

pH x ۲٤=۱۸۷-۰/۳CEC-HSP

بر این اساس، پودر سنگ آهک، با مقادیر ۱/۳٤، ۲/٦۹، ٤/۰۷ و ۸/۱٤ گرم و پودر صدف دریایی، با مقادیر ۰/۹۵ ، ۱/۸۹ ، ۲/۸۷ و ۵/۷٤ گرم در کیلوگرم خاک، به ترتیب برای رساندن**pH** موجود (۳/۵) به مقادیر ۳/۹ ، ٤/٤ ، ٤/۸ و٦/۱ اضافه و بعد از ۱ ، ۲ ، ۳ و ٦ ماه ،**pH** در خاک هر گلدان اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که هر دو اصلاح کننده،**pH** خاک را افزایش داده و در مدت حداقل یک و حداکثر شش ماه، به حد دلخواه می رساند و از این نظر، تفاوتی بین دو اصلاح کننده مشاهده نشد؛ مقدار اصلاح کننده مورد نیاز برای افزایش **pH** خاک سطحی (**cm** ۳۰-۰) یک هکتار از این اراضی، از ۳/۵ به حدود ۵ (به عنوان **pH** مطلوب)، برابر ۸ تن صدف دریایی و ۱۲ تن سنگ آهک به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: واکنش خاک، خاک اسیدی، اصلاح pH خاک، سنگ آهک، صدف دریایی، چای

---

[1] به ترتیب مربی و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه گیلان

* وصول: ۷۹/۹/۱۲ و تصویب: ۸۰/۸/۳

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

زمینهای موجود بین دریای خزر و رشته کوه البرز، در دو استان گیلان و مازندران، به دلیل وضعیت خاص آب و هوایی و نوع خاک، مناسبترین اراضی برای کشت چای در ایران است (۱). وسعت باغهای چای در این دو استان، حدود ۳٤ هزار هکتار بوده که ۳۲ هزار هکتار آن، در گیلان واقع است (۱،۲ و ۷) . تقریباً در تمام این اراضی ، به دلایل مختلف از جمله؛ بارندگی زیاد، آبشویی، مواد مادری اسیدی مانند گرانیت، استفاده ممتد و طولانی از کودهای شیمیایی اسیدزا مانند آمونیم فسفات و آمونیم سولفات، pH خاک کاهش یافته و در سطح وسیعی، به کمتر از ٤ و گاهی به حدود ۳/۵ رسیده که باعث کاهش عملکرد شده است(۳).

چای از گیاهانی است که در خاکهای اسیدی بهتر رشد می کند (۱،۲ و ۷) و مناسب ترین pH برای رشد آن از ٤/۵ تا ۵/۵ است (۱٤، ۱۷، ۲۰ و ۲۱). pH خاک، یکی از خصوصیات شیمیایی مهم خاک است که در رشد گیاه چای اهمیّت خاصی دارد و جذب عناصر غذایی توسط گیاه و قابلیت استفاده از آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ و ۱۵). اسیدیته بالا، سمّیت آلومینیم و منگنز، کمبود کلسیم، مولیبدن و بور، از اثرات نامطلوب pH اسیدی است (۸، ۹ و ۱۰). آلومینیم و منگنز برای اغلب گیاهان، سمّی هستند و حضور آلومینیم محلول به مقدار یک میلی گرم در هر کیلوگرم خاک، رشد گیاهان را محدود یا کاملاً متوقف می کند (۱۰). در چنین خاکهایی، معمولاً ریشه ها نخستین اندامهایی هستند که آسیب می بینند به طوری که به خاطر غلظت زیاد آلومینیم و منگنز محلول در خاک تحت الارض، به طور ناقص در خاک نفوذ می کنند و رشد آنها متوقف شده،کوتاه وکلفت می شوند و به رنگ قهوه ای در می آیند (۵و۱۰) حتی وجود چنین وضعیتی شیوع بیماری نماتد مولد زخم ریشه چای را تسهیل می کند (۲). مجموعه این مسایل، باعث کاهش عملکرد برگ سبز چای می شود (۳).

با توجه به این مشکلات، یکی از نکات مهم در مدیریت خاکهای اسیدی شمال کشور و از جمله اراضی زیر کشت چای، اصلاح pH و رساندن آن به حد مطلوب است. مناسب ترین و متداولترین روش برای رفع این مشکل، افزودن مواد آهکی بی خطر (ترجیحاً مواد کربناته) به این نوع خاکهاست (۱۳،۱۱،۱۰،۹و۱۵). تهیه آهک، هزینه حمل و نقل و مخارج خردکردن سنگ آهک، مقدار آهکی را که می توان با صرفه اقتصادی به خاک افزود، تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۰ ، ۱٤ و ۱۵). با توجه به وجود معادن فراوان سنگ آهک (کلسیت و دولومیت) و دیگر منابع آهکی در شمال کشور و مطلوب بودن درآمد در واحد سطح چایکاریها و توجه به آثار جانبی ناشی از افزایش pH و تاثیر آن بر عملکرد، این کار از نظر اقتصادی نیز قابل توجیه است(۱).

بررسی امکان استفاده از سنگها و مواد آهکی موجود در استان و مقایسه آنها به منظور اصلاح pH خاکهای خیلی اسیدی، بویژه در اراضی زیر کشت چای، از اهداف این تحقیق است.

مواد و روشها

ابتدا بررسی صحرایی و آزمایشگاهی برای شناسایی باغهای چای با pH خیلی اسیدی انجام شد و در نهایت، دو باغ در زمین هموار و یک باغ در زمین شیبدار، جمعاً به مساحت حدود ۳۰ هکتار، با فاصله شش کیلومتر از یکدیگر، واقع در غرب استان گیلان، انتخاب شد و سپس به ٤۰ قطعه تقریباً مساوی تقسیم شده و از هر قطعه یک نمونه خاک مرکب، از بین ردیفهای چایکاری از دو عمق ۳۰-۵ و ٦۰-۳۰ سانتی

www.SID.ir

Archive of SID

متری برداشته و بعد از آماده سازی، pH آنها اندازه گیری شد (جدول شماره ١). با توجه به این که تفاوت چندانی بین pH خاک این سه منطقه وجود نداشت (جدول شماره ١) مجدداً یک نمونه خاک مرکب از مخلوط کردن نمونه‌های مربوط به خاک سطحی هر منطقه تهیه گردید و بافت، مقدار ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی آنها (به عنوان سه فاکتور مهم در برآورد نیاز آهکی) اندازه گیری شد (١٦).نتایج به دست آمده نشان داد که تفاوت محسوسی بین این خاکها خصوصاً از نظر بافت (جدول شماره ٢) وجود ندارد لذا برای به حداقل رساندن حجم کار، خاک یکی از قطعات واقع در زمین هموار (به دلیل یکنواختی بوته‌های چای و همگن بودن بیشتر خاک) برای انجام تحقیق انتخاب شد و دوباره از خاک سطحی نقاط مختلف این قطعه، با دقت بیشتر نمونه برداری و بعد از آماده سازی، بخوبی نمونه ها را مخلوط کرده و یک نمونه خاک مرکب و یکنواخت تهیه و بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تعیین شد (جدول شماره ٣).

برای اصلاح خاک از دو نوع اصلاح کننده موجود در منطقه، شامل سنگ آهک و صدف دریایی، استفاده شد. بعضی از مشخصات این دو اصلاح کننده، در جدول شماره ٤ آمده است .

با توجه به خصوصیات خاک مورد مطالعه (جدول شماره ٣) و مشخصات مواد اصلاح کننده (جدول شماره ٤)، مقدار اصلاح کننده مورد نیاز برای رساندن pH خاک از ٣/٥ (pH موجود) به مقادیر دلخواه ٣/٩ ،٤/٤، ٤/٨ و ٦/١ با استفاده از فرمول تجربی زیرکه توسط فوت ارایه شده، محاسبه و برآورد شد (١١) .

$$pH \times 24 = 187 - 0/3CEC - HSP$$

سپس ٢٧ گلدان پلاستیکی سوراخ دار تهیه شد و در هر گلدان یک کیلوگرم خاک مورد مطالعه ریخته شد و اصلاح کننده مورد نیاز برای خاک هر گلدان (با توجه به PH مورد نظر) به آن اضافه شد و به طور کامل با خاک مخلوط گردید و در حد ظرفیت زراعی، آبیاری و رطوبت آن در همین حد حفظ گردید. بعد از یک، دو، سه و شش ماه،pH و AL تبادلی خاک هر گلدان اندازه‌گیری شد (جدول شماره ٥، ٦، ٧و ٨).

در این تحقیق، بافت خاک به روش هیدورمتری،pH در گل اشباع، CEC با روش استفاده از استات آمونیم، سدیم با دستگاه فلیم فتومتر، کربنات کلسیم به روش تیتراسیون وکربن آلی به روش والکلی -بلاک[1] اندازه گیری شد (١٦) .

نتایج

pH نمونه‌های خاک سه منطقه مورد مطالعه برای دو عمق ٣٠-٥ و ٦٠-٣٠ سانتی متر، در جدول ١ درج شده است. در این جدول، از نمونه ١ تا ١٤ به روستای گشت و از ١٥ تا ٢٨ به روستای گشت گوراب و از ٢٩ تا ٤٠ به روستای داریاغ مربوط است. همان طورکه در جدول آمده، بین pH خاک سه منطقه و pH خاک سطح الارض و تحت الارض، اختلاف محسوسی وجود ندارد؛ هر چند مقدار pH در عمق ٦٠-٣٠ سانتی متر، کمی بیشتر از عمق ٣٠-٥ سانتی متر است.

بحث

١- سنگ آهک و صدف دریایی که در این تحقیق به عنوان مواد اصلاح کننده مورد استفاده قرار گرفتند، اگر ریز باشند (حداقل با قطر کوچکتر از یک میلی متر) و بطور کامل با خاک مخلوط گردند، در صورت کافی بودن رطوبت خاک، تقریباً در مدت حداقل یک ماه و حداکثر شش ماه، pH خاک را افزایش داده و به

[1] Walkly-Black

www.SID.ir

Archive of SID

حد دلخواه خواهند رساند و بین pH اندازه گیری شده و محاسبه شده (به جز برای تیمار A1B4 و A2B4) بعد از یک، دو، سه و شش ماه، تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد. اگر فرصت بیشتری به تیمار A1B4 و A2B4 داده شود، انتظار می‌رود مقدار pH محاسبه شده و اندازه‌گیری شده به هم نزدیکتر شود. البته بعد از این مدت نیز ممکن است pH، به مقدار محسوسی در نوسان باشد.

۴- ۲- مقدار سنگ آهک مورد نیاز (۶۹ = CaCO3% و قطر کوچکتر از یک میلی متر) برای رساندن pH یک کیلوگرم از خاک مورد مطالعه از ۳/۵ به ۵ ،به عنوان pH مطلوب (طبق محاسبه انجام شده با استفاده از فرمول تجربی فوت)، برابر ۴/۰۷ گرم در کیلوگرم خاک به دست آمد. برای افزایش PH خاک سطحی یک هکتار از این اراضی (با عمق ۳۰ سانتی متر و وزن مخصوص ظاهری برابر ۱/۵ گرم بر سانتی متر مکعب) و رساندن pH از ۳/۵ به ۵، حدود ۱۲ تن از این ماده موردنیاز است. علت بالا بودن مقدار ماده آهکی موردنیاز، اولاً به خاطر Δ pH زیاد است (برابر ۱/۵)، ثانیاً درجه خلوص (%CaCO3) در سنگ آهک مصرفی پایین است، اما اگر هدف از اضافه

جدول ۱- pH نمونه‌های خاک روستای گشت،گشت گوراب و دارباغ واقع در فومن

شماره نمونه	عمق نمونه (cm)	PH (گل اشباع)	شماره نمونه	عمق نمونه (cm)	PH (گل اشباع)
۱	۵-۳۰	۳/۵	۲۱	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۸		۳۰-۶۰	۳/۸
۲	۵-۳۰	۳/۶	۲۲	۵-۳۰	۳/۴
	۳۰-۶۰	۳/۸		۳۰-۶۰	۳/۷
۳	۵-۳۰	۳/۵	۲۳	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۸		۳۰-۶۰	۳/۳
۴	۵-۳۰	۳/۴	۲۴	۵-۳۰	۳/۴
	۳۰-۶۰	۳/۷		۳۰-۶۰	۳/۵
۵	۵-۳۰	۳/۶	۲۵	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۴/۲		۳۰-۶۰	۳/۴
۶	۵-۳۰	۳/۷	۲۶	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۴ /۱		۳۰-۶۰	۳/۵
۷	۵-۳۰	۳/۵	۲۷	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۸		۳۰-۶۰	۳/۶
۸	۵-۳۰	۳/۴	۲۸	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۴		۳۰-۶۰	۳/۵
۹	۵-۳۰	۳/۴	۲۹	۵-۳۰	۳/۵
	۳۰-۶۰	۳/۴		۳۰-۶۰	۴ /۳
۱۰	۵-۳۰	۳/۳	۳۰	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۴		۳۰-۶۰	۳/۹
۱۱	۵-۳۰	۳/۷	۳۱	۵-۳۰	۳/۴
	۳۰-۶۰	۴/۵		۳۰-۶۰	۳/۸
۱۲	۵-۳۰	۳/۴	۳۲	۵-۳۰	۳/۴
	۳۰-۶۰	۳/۶		۳۰-۶۰	۳/۵
۱۳	۵-۳۰	۳/۳	۳۳	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۸		۳۰-۶۰	۳/۵
۱۴	۵-۳۰	۳/۴	۳۴	۵-۳۰	۳/۳
	۳۰-۶۰	۳/۴		۳۰-۶۰	۳/۴
۱۵	۵-۳۰	۳/۳	۳۵	۵-۳۰	۳/۳

www.SID.ir

Archive of SID

	٣٠-٦٠	٣/٤		٣٠-٦٠	٣/٤
١٦	٥-٣٠	٣/٣	٣٦	٥-٣٠	٣/٦
	٣٠-٦٠	٣/٤		٣٠-٦٠	٣/٨
١٧	٥-٣٠	٣/٨	٣٧	٥-٣٠	٣/٣
	٣٠-٦٠	٤/٢		٣٠-٦٠	٣/٦
١٨	٥-٣٠	٣/٥	٣٨	٥-٣٠	٣/٣
	٣٠-٦٠	٣/٨		٣٠-٦٠	٣/٥
١٩	٥-٣٠	٣/٣	٣٩	٥-٣٠	٣/٤
	٣٠-٦٠	٣/٥		٣٠-٦٠	٤/٤
٢٠	٥-٣٠	٣/٣	٤٠	٥-٣٠	٣/٤
	٣٠-٦٠	٣/٤		٣٠-٦٠	٣/٨

جدول ٢- درصد ذرات و بافت خاک در نمونه‌های مرکب خاک سطحی سه منطقه مورد مطالعه

نام محل	رس	لای	شن	بافت خاک
گشت	١٢/٨	١٧/٤	٦٩/٨	لوم شنی
گشت گوراب	١١/٢	١٩/٤	٦٩/٤	لوم شنی
دارباغ	١٠/٨	١٦/٢	٧٣	لوم شنی

جدول ٣- برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی نمونه خاک مرکب قطعه مورد مطالعه

شماره تکرار	PH (گل اشباع)	ظرفیت تبادل کاتیونی (Cmol/kg)	ماده آلی (درصد)	رس (درصد)	لای (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک
١	٣/٥	١٨/٦	٤/٩	١١/٢	١٨/٣	٧٠/٥	لوم شنی
٢	٣/٦	١٨/٣	٤/٩	١٢/٨	١٧/٣	٦٩/٩	لوم شنی
٣	٣/٥	١٧/٥	٤/٩	١٢/٢	١٨/٦	٦٩/٢	لوم شنی

جدول ٤- بعضی از خصوصیات شیمیایی اصلاح کننده‌های مورد استفاده

نوع اصلاح کننده	PH	کربنات کلسیم (درصد)	سدیم (m.e/100gr)
سنگ آهک	٨/٤٥	٦٩	٦/٨
صدف دریایی	٨/٦٥	٩٧/٨	٢٤

جدول ٥- میانگین مقدار PH بعد از اضافه کردن اصلاح کننده (سنگ آهک) به خاک

تیمار	مقدارماده اصلاح کننده (g/kg)	pH محاسبه شده بعد از اصلاح	PH اندازه‌گیری شده بعد از اصلاح				اختلاف pH محاسبه شده و اندازه‌گیری شده
			بعد از یک ماه	بعداز دوماه	بعد از سه ماه	بعد از شش ماه	
شاهد	٠	٣/٥	٣/٥	٣/٥	٣/٦	٣/٥	٠
A١B١	١/٣٤	٣/٩	٣/٨٧	٣/٨٧	٣/٩٣	٣/٨٧	٠/٠٣
A١B٢	٢/٦٩	٤/٤	٤/٢٧	٤ /٣	٤/٢٧	٤ /٣	٠/١٠
A١B٣	٤/٠٧	٤/٨	٤/٥٣	٤/٦٣	٤/٦٧	٤/٦٧	٠/١٣
A١B٤	٨/١٤	٦/١	٥/١٣	٥/٤	٥/٦٣	٥/٩	٠/٢٠

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- میانگین مقدار pH بعد از اضافه کردن اصلاح کننده (صدف دریایی) به خاک

تیمار	مقدارماده اصلاح کننده (g/kg)	PHمحاسبه شده بعد از اصلاح	PH اندازه گیری شده بعد از اصلاح				اختلاف pH محاسبه شده و اندازه‌گیری شده
			بعداز یک ماه	بعد از دوماه	بعداز سه ماه	بعد از شش ماه	
شاهد	۰	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/٦	۳/۵	۰
A۲B۱	۰/۹۵	۳/۹	۳/۹	۳/۸۳	۳/۹	۳/۸۳	۰/۰۷
A۲B۲	۱/۸۹	٤/٤	٤/۲۳	٤ /۳	٤/۱۷	٤ /۳	۰/۰۷
A۲B۳	۲/۸۷	٤/۸	٤/۵	٤/٦۷	٤/٦۷	٤/۷۳	۰/۰۷
A۲B٤	۵/۷٤	٦/۱	۵/۹۷	۵/۲۳	۵/٦۳	۵/۸۳	۰/۲۷

جدول ۷- میانگین مقدار Al تبادلی در خاکهای اصلاح شده با سنگ آهک

تیمار	Al تبادلی (خاک me/۱۰۰gr)
شاهد	۱/۵
A۱B۱	۱/۰۷
A۱B۲	۰/۸
A۱B۳	۰/۵۳
A۱B٤	۰/۱

جدول ۸- میانگین مقدار Al تبادلی در خاکهای اصلاح شده با صدف دریایی

تیمار	Alتبادلی (خاک me/۱۰۰gr)
شاهد	۱/۵
A۲B۱	۰/۷۷
A۲B۲	۰/۸
A۲B۳	۰/٦
A۲B٤	۰/۱

کردن آهک به خاک، صرفاً تأمین یون کلسیم آبشویی شده و حفظ حاصلخیزی خاک باشد و نه اصلاح pH، در این صورت، ماده آهکی مورد نیاز بسیار کمتر از مقادیر فوق خواهد بود و معمولاً برابر ۱/۵ – ۱ تن CaCO3 در هر هکتار است. نتایج تحقیقات انجام شده توسط فرید و همکاران، موید این مطلب است (۳). البته نیاز نیست مقادیر ذکر شده در بالا، در هر سال به خاک اضافه شود بلکه باید هر چند سال یک بار، از عمق ۳۰-۲۰ سانتی متری خاک، نمونه برداری و pH آن را تعیین کرد. اگر pH به هر دلیلی کاهش یافته بود، دوباره باید به آن اصلاح کننده اضافه گردد.

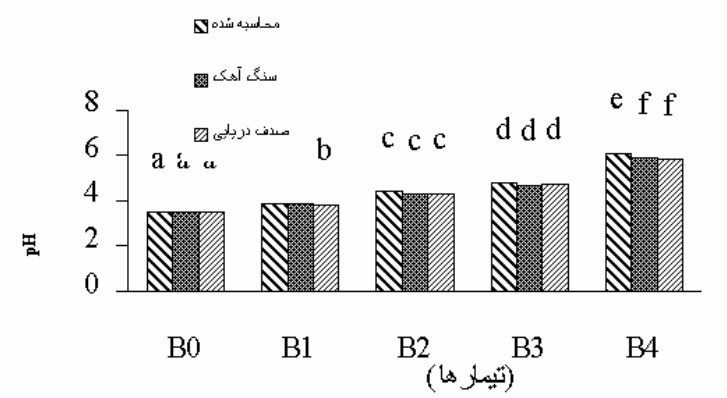
۳- محاسبه مقدار اصلاح کننده مورد نیاز برای رساندن pH، از pH موجود (pH = ۳/۵) به pH دلخواه (٦/۱ و ٤/۸ ، ٤/٤ ، pH = ۳/۹) ، با استفاده از فرمول تجربی ارایه شده توسط فوت انطباق خوبی را بین pH ، اندازه گیری شده و محاسبه شده نشان داد (r = ۰/۹۹). اختلاف بین این دو مقدار بسیار جزیی بوده و در مورد سنگ آهک از ۰/۰۳ تا ۰/۲۰ و در مورد صدف دریایی از ۰/۰۷ تا ۰/۲۷ است. در تمام تیمارها، pH محاسبه شده، بیشتر از pH اندازه گیری شده است (شکل ۱).

بررسی مقایسه میانگین های اثرات متقابل زمان و تیمارهای استفاده شده، نشان دهنده یک روند خاص از رابطه بین دو عامل است. به جز ترکیب تیماری A۱B٤ و A۲B٤، اختلاف معنی داری بین ترکیبهای تیماری زمان و اصلاح کننده دردیگر تیمارها ، وجود ندارد . البته با افزایش زمان، pH نیز افزایش می یابد و انتظار می رود که با گذشت زمان،

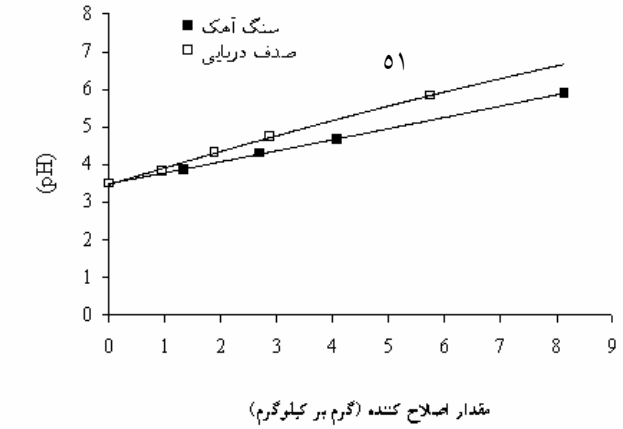
www.SID.ir

Archive of SID

در سطح تیماری A1B4 و A2B4 نیز تغییرات ترکیبهای تیماری به سمت یک کلاس، سوق یابد.



شکل ۱- مقایسه pH محاسبه شده و میانگین pH اندازه گیری شده، ٦ ماه بعد از افزایش مواد اصلاح کننده به خاک



شکل ۲- اثر مقدارماده اصلاح کننده بر pH خاک بعد از ٦ ماه

توصیه و پیشنهاد

کنترل pH در خاک کار مشکلی است. در ارتباط با اصلاحpH خاکهای اسیدی در شمال کشور، مواد آهکی قابل دسترس، هزینه حمل و نقل و مخارج خرد کردن آنها، همگی مقدار آهکی را که می توان با صرفه اقتصادی به خاک افزود، تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مورد اجرای پروژه اصلاح pH خاک در اراضی زیر کشت چای، موارد زیر توصیه می‌شود:

۱- افزایش pH خاک اراضی زیر کشت چای با pH<4، کاملا ضروری است و لازم است با استفاده از مواد و اصلاح کننده های مناسب، اصلاح شود. با توجه به مقدار زیاد بارندگی در شمال کشور و به دنبال آن شستشوی آهک و کلسیم (مخصوصاً در خاکهای زیر کشت چای که به طور عمده بافت متوسط نزدیک به سبک دارند) این ضرورت دو چندان می‌شود .نتایج اولیه اجرای پروژه اصلاح pH خاکهای اسیدی در بررسی‌های گلخانه‌ای و مزرعه‌ای روی رشد و عملکرد چای، موید این مطلب است (۱ و ۳).

۲- توصیه می‌شود دیگر منابع آهکی موجود در شمال کشور (مانند دولومیت که حاوی منیزیم نیز هست) شناسایی شده و آزمایشهای لازم در مورد آنها انجام پذیرد و در صورت مناسب بودن، از آنها استفاده شود. آهکهای تجاری و حتی سنگ آهکهای مناطق

www.SID.ir

Archive of SID

خشک، به خاطر داشتن سدیم زیاد، ساختمان خاک را تخریب کرده و نفوذ پذیری خاک را کاهش می‌دهند ، به این دلیل توصیه می‌شود از منابع آهکی موجود در شمال کشور که فاقد سدیم بوده یا سدیم بسیار کمی دارند، استفاده شود.

۳- در صورت اجرای پروژه اصلاح pH خاک در خاکهای اسیدی ،علاوه بر کارهای آزمایشگاهی و گلخانه‌ای، آزمایشهای مزرعه ای نیز باید انجام شود. به عبارت دیگر، از آن جایی که به هنگام اضافه کردن اصلاح کننده‌های آهکی به خاک مزرعه، اختلاط اصلاح کننده و خاک بخوبی انجام نمی‌شود، واکنشهای این مواد با خاک، به طور کامل صورت نمی‌گیرد، بنابراین، ارزش نیازهای آهکی تعیین شده در آزمایشگاه، مقدار واقعی آهک مورد نیاز مزرعه را برآپورد نمی‌نماید (۹، ۱۰ و ۱۵) لذا تاکید می‌شود ضمن بررسی‌های دقیق آزمایشگاهی، آزمایشهای مزرعه‌ای نیز برای برآورد نیاز آهکی خاک مناطق مختلف زیر کشت چای، انجام شود. روش مورد استفاده در این تحقیق نیز می‌تواند در این مورد راه‌گشا باشد و با انجام آزمایش روی تعداد زیادی از نمونه‌های خاک مناطق مختلف با خواص مینرالوژیکی۵۲ مشابه، می‌توان به رابطه کمّی رسید و مدل مناسب را ارایه داد. توصیه می‌شود برای برآورد نیاز آهکی، از روشهای بافری SMP استفاده شود.

٤- سنگ آهک خرد شده با قطر ریزتر از یک میلی‌متر، از نظر امکان پخش یکنواخت دربین ردیفهای چایکاری، اندازه مناسبی است و ذرات ریزتر، هر چند سطح تماس بیشتری دارند ولی بسختی می‌توان آنها را به طور یکنواخت پخش کرد، لذا این اندازه قابل توصیه است.

۵- در خاکهای خیلی اسیدی، کودهای اسیدزا مانند آمونیوم سولفات مصرف نشود. استفاده کودهای نیترات کلسیم و سولفات آمونیوم منیزیم توصیه می‌گردد.

٦- به هنگام اجرای پروژه اصلاح pH، هنگامی که آهک به سطح خاک اضافه می‌شود، اثر نفوذی آن به خاک زیرین بسیار کند خواهدبود، لذا لازم است این اصلاح کننده در عمق مناسب (حدود۳۰-۲۰ سانتی متر) قرار گیرد (هر چند قرار دادن آهک در عمق خاک نیازمند هزینه اضافی است) و بعد از اضافه کردن به خاک، باید زمین آبیاری شود.

۷- با توجه به کافی بودن مقدار بارندگی در اواخر زمستان و اوایل بهار، توصیه می شود اصلاح کننده های آهکی درماه اسفند و بعد از هرس باغ ، به خاک اضافه شود. رعایت فاصله بین زمان مصرف مواد آهکی و کودهای شیمیایی ، ضروری است.

۸- بهتر است مواد اصلاح کننده مورد نیاز ، در دو نوبت به خاک اضافه شود تا ازصدمه‌های احتمالی به بوته‌های چای جلوگیری شود.

سپاسگزاری

از مدیریت و کارکنان واحد خاک و آب ؛ اداره کل خدمات پژوهشی چای و از آقای عباس مجیدیان از چایکاران محترم شهرستان فومن، به خاطر همکاری در انجام این تحقیق ،از خانم مهندس آتیه فدایی، دانش آموخته دانشگاه گیلان به خاطر همکاری در نگارش مقاله، از دکتر فیروز فاضلی عضو محترم هیات علمی دانشگاه گیلان به خاطر ویراستاری مقاله و از خانم طالعی به خاطر تایپ مقاله، صمیمانه تقدیر و تشکر می گردد.

منابع مورد استفاده

۱- ابراهیمی، ر، عزیزی، پ، میرنیا، خ (۱۳۷۸). اصلاح pH و برآورد نیاز آهکی خاکهای خیلی اسیدی در چایکاری‌های غرب گیلان. مجموعه مقالات اولین همایش بین‌المللی چای. ۲٤٦ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

٢- اخوت، م، وکیلی ، د (١٣٧٧) .چای (کاشت ،داشت و برداشت).چاپ اول .انشارات فارابی، ٣٠٦ ص .

٣- بی‌نام بی نام (١٣٧٩) .گزارش فعالیتهای پژوهشی سال١٣٧٨ ، انتشارات اداره کل خدمات پژوهشی چای، ١١٥ ص (از صفحه ٩٧-٨٧ استفاده شده است) .

٤- حق‌پرست تنها، م (١٣٧١) .تغدیه و متابولیسم گیاهان (تالیف منگل).چاپ اول .انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ٥٢٧ ص .

٥- حق‌نیا، غ (١٣٧٠). خاک شناخت (تالیف مایکل ،سینگر و مانس)چاپ اول .انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ٦٣٠ص.

٦- حاجی‌زاده، ا (١٣٧٨) .برخی مسایل خاکشناسی .چاپ اول. انتشارات بامداد ،تهران ، ١٨٨ ص .

٧- حسن‌پور، م (١٣٧٧) .چایکاری و فن آوری چای .چاپ اول .انتشارات دانشگاه گیلان ، ١٣٠ ص .

٨- فرزانه، ه (١٣٦٩) .آگروشیمی(تالیف اسمیرنت و موراوین). چاپ اول .انتشارات دانشگاه تهران ، ٣١٨ ص

٩- کریمیان، ن (١٣٧١) .شیمی خاک (تالیف بولت و بروگنورت). چاپ اول .انتشارات مرکز نشر دانشگاهی ، ٣٤١ص.

١٠- مجللی، ح (١٣٦٦). شیمی خاک (تالیف بوهن ، مک نیل واوکانر). چاپ اول .انتشارات مرکز نشر دانشگاهی ، ٣٤١ ص.

١١- محمودی، ش ،حکیمیان ،م (١٣٧٧) .مبانی خاکشناسی (تالیف فوت). چاپ دوم .انتشارات دانشگاه تهران ، ٧٠٠ص.

١٢- ملکوتی، م (١٣٧٨) .کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران .چاپ دوم، انتشارات مرکز نشر آموزش کشاورزی ، ٢٧٩ ص .

١٣- ملکوتی، م ، ریاضی همدانی ، ع (١٣٧٠). حاصلخیزی خاک وکودها (تالیف تیسدل ونلسون). چاپ اول. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ٨٠٠ ص .

14- Anantacumaraswamy, S and Baker, R.M. (1991). Effect of increasing levels of lime (CaCO3) on soil chemical properties of acid soils. S.L.J Tea Sci. 60(1), Srilanka.

15- Adams, F. (1984). Soil acidity and liming. Madison, USA.

16- David L. Rowell (1996). Soil Science: Methods and Application Department of Soil Science, University of reading LONGMAN.

17- Krishnapillai, N and N Jeyachadran, T, Balakrishnan. (1992). Effects of dolomit on soil reaction and nutrient availability in tea soils. S.L.J. Tea Sci. 60(1). Srilanka.

18- Miller, R, and T, Donahu. (1990). Soils. 5th cdn. USA.

19- Steubing, L, A. Fangmeier, (1992). Pflanzenokologisches praktikum verlag Eugen ulmer stuttgart, 205p.

20- The Tea research Fundation of Kenya. (1986). Tea growers handbook.

21- Willson, K. C and M.N, Clliford. (1992)j. Tea, Cultivation to consumption. London, Madras Chapman hall, c.

www.SID.ir

Archive of SID

Comparison Between Limestone and Seashell for pH Improvement in Tea cultivated soil

R. Ibrahimi and P. Azizi[1]

Abstract

Soil pH has become acidic in large areas of tea plantations in Iran (pH<4). The main reasons for this change are: rainfall, leaching, acidic parent materials, and use of chemical fertilizers containing ammonium ion for a long period. High acidity of soil causes deficiency and toxicity of some nutrients, nematode spreading and decreasing in yield. In regard to the importance of pH of soil and its optimum value for tea growth (pH=5-5.5), it is necessary to increase the pH level in soil using suitable and available amendments. The aim of this study was changing the pH to optimum levels in soil.

Two kinds of calcareous materials (i.e. local limestone and seashell) were applied to increase soil pH in tea plantations. The amount of lime requirement was calculated using Foth equation, [pH×24=187-0.3CEC-HSP] with respect to providing optimum value of pH and CEC of soil. The study was carried out in a factorial experiment as a completely randomized design. The amounts of limestone powder were 1.34, 2.69, 4.07 and 8.14 gr per kg soil and for sea shell powder were 0.95, 1.89, 2.87 and 5.74 gr per kg of soil for increasing the pH of soil from 3.5 to 3.9, 4.4, 4.8 and 6.1, respectively. The pH was measured 1,2,3 and 6 months after the application of lime in each pot. The results showed that both compounds increased the soil pH to optimum value in an interval of 1 to 6 months and there was no difference between the treatments.

Keyword: Soil reaction, Acids soils, Soil pH, Modification lime, Sea shell, Tae

[1] Respectively, Instructor and Associate Prof. of Gilan Univ.

www.SID.ir