

خطر قلبی شدن خاکهای شالیزار استان مازندران و تاثیر سوء آن بر گیاه برنج و سلامت انسان

"Danger of Alkaline paddy field soils of Mazandaran province and it's effects on rice plant (*Oryza sativa* L.) and human health"

مجید قاسم پور علمداری^۱، ناصر خدابنده^۲، حمید رضا مبصر^۱، علی افتخاری^۳ و ابراهیم غلامعلی پور

علمداری^۲

چکیده:

به منظور کاهش pH خاک شالیزار و افزایش عملکرد گیاه برنج و نیز بررسی میزان جذب کلسیم و منیزیم توسط بذر برنج تحت شرایط خاکهای آهکی استان مازندران، آزمایشی بصورت کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار در شهرستان بابل در سال زراعی ۱۳۸۲ به مرحله اجرا در آمد. کود پایه بعنوان عامل اصلی و پودر گوگرد بعنوان عامل فرعی و کودهای ریز مغذی بعنوان عامل فرعی فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که گوگرد و کودهای ریز مغذی، pH خاک را بطور معنی داری کاهش داده اند. پائین ترین pH خاک زمانی بدست آمد که کود پایه و گوگرد و کود سولفات روی تواما در خاک مصرف شده بود. اثر کود پایه و گوگرد نیز روی عملکرد بذر معنی دار بود.

بالاترین عملکرد بذر نیز زمانی بدست آمد که کود پایه، گوگرد و سولفات روی تواما مصرف شدند. تحت شرایط خاکهای آهکی، جذب کلسیم و منیزیم توسط گیاه برنج بسیار بالا می باشد بطوریکه که میزان غلظت کلسیم و منیزیم موجود در بذر سفید برنج در صورت مصرف فقط ۲۵۰ گرم در روز از میزان مصرف روزانه توسط انسان بیشتر می باشد. که این باعث ایجاد خطرات جدی مانند سنگ کلیه (زیادی کلسیم) و تهوع و استفراغ (زیادی منیزیم) میگردد. در این تحقیق با مصرف کود پایه، گوگرد و سولفات روی، میزان کلسیم و منیزیم بطور معنی دار در بذر برنج کاسته شد که میتواند از خطرات فوق الذکر بکاهد. در این تحقیق توصیه شده که بجای مصرف کود اوره و سوپرفسفات تریپل به ترتیب سولفات آمونیوم و فسفات آمونیوم مصرف شود.

کلمات کلیدی: برنج، خاکهای آهکی، کلسیم، منیزیم، pH خاک.

۱- اعضای هیات علمی گروه زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر.
۲- استاد گروه زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه تهران.
۳- اعضای حق التدریس گروه زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر.

مقدمه:

کاربرد صحیح و علمی کودهای شیمیایی برای حصول شرایط بهینه در بهره‌وری از منابع آب و خاک منوط به شناخت کامل قدرت حاصلخیزی خاک و تعیین نیاز گیاه به عناصر کودهای پرمصرف و کم مصرف به منظور برداشت حداکثر محصول به طور مستمر می‌باشد (ملکوئی، ۱۳۷۵). مصرف نامتعادل کودهای ماکرو و میکروالمنت در دنیا و بخصوص در کشورهای در حال توسعه مثل ایران باعث ایجاد سوء تغذیه در جوامع بشری شده است در ایران حدود $10 \times 2/3$ تن کود شیمیایی هر ساله مصرف می‌شود که از این مقدار فقط ۷ تن مربوط به کودهای ریز مغذی می‌باشد (ملکوئی و نفیسی، ۱۳۷۵).

وجود آهن اضافی در خاک باعث اختلال در جذب مواد غذایی و بخصوص ریز مغذی‌ها شده و در نهایت باعث صدمه به گیاه می‌گردد (سومانی و کانتالیا، ۲۰۰۴ و داس ۱۹۹۶). بیش از ۳ میلیارد از جمعیت دنیا از کمبود عناصر ریز مغذی رنج می‌برند. بعنوان مثال کمبود آهن و روی باعث ایجاد بیماری به نام کم خونی ایرانی (Persian anemia) شده است (ملکوئی و همکاران، ۱۳۷۹ و ملکوئی و تهرانی، ۱۳۷۹).

pH خاکهای شالیزار نیز به دلایل مختلف از جمله مصرف بی‌رویه و اضافی کودهای اوره و سوپرفسفات تریپل بدون توجه به آزمون خاک افزایش یافته و موجب کاهش جذب عناصر ریز مغذی توسط گیاه برنج شده است. خاک اکثر نقاط شالیزارهای استان مازندران دارای pH بالای ۷ و کربنات کلسیم بالای ۱۲٪ می‌باشد که این نوع خاک جزء خاکهای آهکی (Calcareous soils) محسوب می‌شوند. (زرین کفش، ۱۳۷۲). تحت چنین شرایطی گیاه برنج قادر به جذب عناصر ریز مغذی نبوده و از رشد کمی و کیفی آن کاسته می‌شود. این گیاه رشد مطلوب خود را در شرایط اسیدی خاک داشته و در pH بین ۵/۵ - ۶/۵ مواد غذایی را به میزان حداکثر جذب می‌نماید (قاسم پور و خدا بنده، ۱۳۸۴). فاجریا و همکاران، ۱۹۹۹ گزارش کردند که بهترین عملکرد برنج در pH حدود ۶ بدست آمده است و pH بالاتر از آن، عملکرد را کاهش می‌دهد. ساداتی، ۱۳۷۸ نشان داد که کاربرد گوگرد به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد برنج را تا ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داده است. بنابراین، طبق نتایج بدست آمده می‌توان با استفاده از گوگرد، pH خاک شالیزار را کاهش داد و عملکرد برنج و جذب عناصر ریز مغذی توسط گیاه را نیز بالا برد.

مواد و روش ها:

به منظور کاهش pH خاک شالیزار و افزایش عملکرد گیاه برنج و نیز بررسی میزان جذب کلسیم و منیزیم توسط بنر برنج تحت شرایط خاکهای آهکی استان مازندران، آزمایشی بصورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار در شهرستان بابل در سال زراعی ۱۳۸۲ به مرحله اجرا در آمد. کود پایه (NPK) در دو سطح (شاهد و با مصرف کود پایه) بعنوان عامل اصلی و پودر گوگرد در دو سطح (شاهد و با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار) بعنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. کودهای ریز مغذی در پنج سطح (شاهد، سولفات روی، سولفات منس، سولفات منگنز و سولفات روی، مس و منگنز توام) بعنوان عامل فرعی فرعی در نظر گرفته شده اند. کود اوره، سوپر فسفات تریپل و کود سولفات پتاس بعنوان کودهای پایه بر اساس آزمون خاک به ترتیب به میزان ۵۰، ۵۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار قبل از نشاء برنج در کرت‌های مورد نظر پخش و سپس با خاک مخلوط شدند. کودهای روی، مس و منگنز نیز بر اساس آزمون خاک (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۶) به ترتیب بمیزان ۳۰، ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار قبل از نشاء برنج در کرت‌های مورد نظر پخش و با خاک مخلوط شدند. رقم مورد استفاده طارم محلی با دوره رشد ۹۰ روزه بوده است. تعداد ۴ نشاء و به فاصله ۲۵×۲۵ سانتی متر در هر کچه کشت گردید. کلیه عملیات داشت و برداشت طبق اصول بهزراعی انجام گردید. غلظت کلسیم و منیزیم بنر برنج از طریق (ICP-AES = Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometer) اندازه گیری شد. برای تجزیه آماری از نرم افزار Microsoft Excel و برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده گردید.

نتایج و بحث:

نتایج بدست آمده نشان می دهد که اثر گوگرد و کودهای ریز مغذی و نیز اثر متقابل آنها بر روی pH خاک بسیار معنی دار بوده است. اثر متقابل بین کودهای پایه و ریز مغذی ها نیز روی pH خاک از نظر آماری بسیار معنی دار بوده است (جدول ۱). مطابق جدول ۲، تیمار شماره ۲۰ یعنی کود پایه + گوگرد + سولفات روی، مس و منگنز توام در بالاترین سطح بوده و نسبت به بقیه تیمارها، pH خاک را به بالاترین میزان کاهش داده است، یعنی pH در کرت شاهد که ۷/۵۳ بوده است را به ۷/۲۱ تقلیل داده است. مطابق این جدول تیمارهای ۱۶ الی ۲۰ در یک سطح آماری قرار دارند. این نشان می دهد که مصرف کود پایه همراه با گوگرد و کودهای ریز مغذی در کاهش pH خاک شالیزار موثر بوده است.

بنابراین با مصرف این کود می توان pH خاکهای شالیزار استان مازندران را کاهش داد. طبق جدول ۱-، اثر کود پایه و کود گوگرد بر روی عملکرد معنی دار بوده است. اثر متقابل بین کود پایه و ریز مغذی نیز روی عملکرد بذر از نظر آماری بسیار معنی دار بوده است.

مطابق جدول-۲، بیشترین عملکرد بذر مربوط به تیمار شماره ۱۷ می باشد و تیمارهای ۱۳، ۱۴ و ۲۰ نیز در یک سطح می باشند. همانطور که در این جدول دیده می شود با مصرف کود پایه همراه با گوگرد و کود ریز مغذی یعنی از تیمار شماره ۱۴ به بعد، عملکرد بذر بالاتر از ۴ تن در هکتار می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که با مصرف کود پایه همراه با گوگرد و کود ریز مغذی pH خاک کاهش یافته و عملکرد افزایش می یابد. مطابق جدول ۳، پائین ترین میزان کلسیم در شلتوک برنج و همچنین در برنج سفید مربوط به تیمار ۱۷ و ۲۰ می باشد. پائین ترین میزان منیزیم در شلتوک و نیز در برنج سفید مربوط به تیمارهای ۱۷ و ۲۰ می باشد. بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که تیمار شماره ۱۷ و ۲۰، pH خاک را نسبت به تیمارهای دیگر در حد امکان کاهش داده و در نتیجه میزان عملکرد در این تیمارها افزایش یافته و میزان جذب کلسیم و منیزیم در این تیمارها نیز کاهش یافته است. در جدول- ۳ مشخص است که در برنج سفید در تیمار شاهد ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم کلسیم وجود دارد، لذا اگر یک انسان بالغ فقط یک وعده برنج به میزان ۲۵۰ گرم مصرف نماید، حدود ۷۵۰ میلی گرم کلسیم وارد بدن می شود. میزان مصرف روزانه کلسیم در انسان ۸۰۰ میلی گرم برای افراد عادی و ۱۲۰۰ میلی گرم برای زنان باردار و شیرده است (اینترنت، منبع ۱۲). بنابراین میزان کلسیم وارد شده به بدن نزدیک به میزان مصرف روزانه می باشد که بقیه کلسیم و حتی مقدار زیادی آن از دیگر منابع غذایی وارد بدن می شود. به عنوان مثال مصرف دو لیوان شیر در روز می تواند نیاز بدن به کلسیم را در افراد بالغ تامین کند (اینترنت، منبع ۱۲). کلسیم زیادی در بدن باعث ایجاد عوارض شلیدی از قبیل سنگ کلیه می گردد (اینترنت، منبع ۱۳). مصرف بیش از حد کلسیم سبب رسوب کردن آن در بافتهای نرم بدن مانند کلیه میگردد (اینترنت، منبع ۱۴). در برنج سفید در شاهد میزان منیزیم ۲۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم می باشد و اگر یک انسان بالغ حدود ۲۵۰ گرم برنج در روز مصرف نماید حدود ۶۰۰ میلی گرم منیزیم در روز وارد بدن می شود. مصرف روزانه منیزیم نیز برای مردان ۴۲۰ میلی گرم و برای زنان ۳۲۰ میلی گرم است. میزان منیزیم نیز حدود ۲۵۰ میلی گرم اضافی فقط با مصرف برنج وارد بدن می شود. مصرف بیش از ۳۵۰ میلی گرم منیزیم سبب تهوع و استفراغ می شود (اینترنت، منبع ۱۱). بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از این طرح می توان چنین نتیجه گرفت که بایستی در مصرف بذر برنج استان مازندران احتیاط نمود که طلت آن بالا بودن میزان

کلسیم و منیزیم در بستر برنج می باشد که علت جذب بیشتر کلسیم و منیزیم بخاطر آهکی بودن و بالا بودن pH خاک شمالیزار استان مازندران می باشد.

جدول ۱- جدول تجزیه و اریانس اثر کودهای مختلف شیمیایی بر pH خاک و عملکرد بستر برنج

MS (میانگین مربعات)

عملکرد بستر	pH خاک در مرحله رسیدگی گیاه	DF	S.O.V (منابع تغییر)
۱۶۱۷۸۲	۰/۰۰۴	۲	R (تکرار)
۳E+۰۶*	۰/۰۴۹۹	۱	A (کود پایه)
۱۵۱۴۷۲	۰/۰۰۲۸	۲	Ea (خطای a)
۷۴۶۱۴۰*	۰/۱۰۸۲**	۱	B (گوگرد)
۴۴۷۲۰۷	۰/۰۰۰۴	۱	AB (اثر متقابل کود پایه و گوگرد)
۸۹۴۴۳	۰/۰۰۲۴	۴	Eb (خطای b)
۱۳۰۱۸۹	۰/۰۱۰۵**	۴	C (کودریز مغذی)
۲۷۷۱۶۲**	۰/۰۰۰۷**	۴	AC (کود پایه × ریز مغذی)
۱۴۶۷۶۹*	۰/۰۰۷۳**	۴	BC (گوگرد × ریز مغذی)
۱۹۵۲۵۳*	۰/۰۰۷۹	۴	ABC (پایه × گوگرد × ریز مغذی)
۵۳۶۹۳	۰/۰۰۱۷	۳۲	Ec (خطای c)
۱۷۰۱۹۴	۰/۰۰۶۲	۵۹	TSS (کل)
۱۰/۶۸	۱/۰۸	-	C.V (%) (ضریب تغییرات)

* و **، به ترتیب معنی دار و بسیار معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین های pH خاک و عملکرد بذر برنج تحت تیمارهای مختلف

تیمارها	pH خاک	عملکرد بذر (kg/ha)
۱- شاهد (بیون کود)	۷/۵۳	۲۸۱۰
۲- سولفات روی	۷/۳۷	۳۲۸۰
۳- سولفات مس	۷/۲۹	۳۹۲۰
۴- سولفات منگنز	۷/۳۳	۳۴۲۰
۵- سولفات روی، مس و منگنز	۷/۲۹	۳۷۴۳
۶- گوگرد	۷/۲۹	۳۷۶۶
۷- گوگرد + سولفات روی	۷/۲۴ abcd	۳۸۸۰
۸- گوگرد + سولفات مس	۷/۲۵	۴۰۰۶
۹- گوگرد + سولفات منگنز	۷/۲۸	۳۸۸۶
۱۰- گوگرد + سولفات روی، مس و منگنز	۷/۳	۳۶۲۶
۱۱- کود پایه	۷/۳۱	۴۰۶۶
۱۲- کود پایه + سولفات روی	۷/۳۲	۴۱۰۰ abcd
۱۳- کود پایه + سولفات مس	۷/۲۷	۳۸۱۳
۱۴- کود پایه + سولفات منگنز	۷/۲۸	۴۲۸۳ ab
۱۵- کود پایه + سولفات روی، مس و منگنز	۷/۳۳	۴۰۵۶
۱۶- کود پایه + گوگرد	۷/۲۳ abc	۴۰۹۰
۱۷- کود پایه + گوگرد + سولفات روی	۷/۲۲ ab	۴۳۲۳ a
۱۸- کود پایه + گوگرد + سولفات مس	۷/۲۲ ab	۴۰۸۳
۱۹- کود پایه + گوگرد + سولفات منگنز	۷/۲۳ abc	۳۹۹۶
۲۰- کود پایه + گوگرد + سولفات روی، مس و منگنز	۷/۲۱ a	۴۰۹۳ abcd

* میانگین با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده اند و در هر ستون برای هر منبع

تغییر تفاوت بین میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک اند معنی دار نمی باشد.

جدول ۳- میانگین غلظت های کلسیم و منیزیم بندر برنج تحت تیمارهای مختلف

منیزیم (میلی گرم در کیلو)		کلسیم (میلی گرم در کیلو)		تیمار
برنج سفید	گرم شلتوک	برنج سفید	گرم شلتوک	
۲۴۰۰	۲۲۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰ ^{bc}	۱
۱۲۰۰	۱۴۰۰	۲۷۰۰	۴۵۰۰	۲
۱۱۰۰	۲۶۰۰	۱۶۰۰	۵۲۰۰	۳
۸۰۰	۱۹۰۰	۱۷۰۰	۸۴۰۰	۴
۹۵۰	۲۵۰۰	۲۶۰۰	۴۵۰۰	۵
۱۲۰۰	۱۱۰۰	۲۲۰۰	۴۷۰۰	۶
۸۰۰	۱۹۰۰	۲۲۰۰	۴۴۰۰	۷
۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۶۰۰	۴۶۰۰	۸
۱۲۰۰	۱۳۰۰	۲۳۰۰	۲۸۰۰	۹
۱۵۰۰	۲۵۰۰	۲۹۰۰	۴۰۰۰	۱۰
۶۰۰	۱۸۰۰	۱۱۰۰	۳۵۰۰	۱۱
۱۱۰۰	۱۹۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۱۲
۱۳۰۰	۱۶۰۰	۱۰۰۰ ^{bc}	۲۵۰۰ ^{ab}	۱۳
۸۰۰ ^{bc}	۱۴۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰ ^{bc}	۱۴
۷۰۰ ^b	۱۴۰۰	۱۷۰۰	۴۷۰۰	۱۵
۱۸۰۰	۱۵۰۰	۱۹۰۰	۴۳۰۰	۱۶
۴۰۰ ^a	۱۰۰۰ ^a	۶۰۰ ^a	۲۷۰۰ ^a	۱۷
۸۰۰ ^{bc}	۱۳۰۰ ^{bc}	۲۹۰۰	۳۲۰۰ ^{ode}	۱۸
۹۰۰	۱۸۰۰	۱۹۰۰	۴۴۰۰	۱۹
۷۰۰ ^b	۱۲۰۰ ^b	۹۰۰ ^b	۲۷۰۰ ^a	۲۰

* میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده اند و در هر ستون برای هر منبع تغییر تفاوت بین میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک اند معنی دار نمی باشد.

نتیجه گیری:

با توجه به نتایج بدست آمده از این طرح، می توان چنین نتیجه گرفت که در خاکهای شالیزار استان مازندران با مصرف کودهای گوگرد و کودهای ریز مغذی علاوه بر کاهش pH خاک، میزان عملکرد بذر برنج افزایش می یابد. و میزان جذب کلسیم و منیزیم توسط بذر برنج که در حد بحرانی برای مصرف توسط انسان می باشد را کاهش می دهد. با کاهش pH خاک، جذب عناصر ریز مغذی توسط بذر برنج نیز افزایش می یابد. در این طرح مصرف کود پایه همراه با گوگرد و سولفات روی بهترین تیمار شناخته شده است.

پیشنهادات:

- ۱- بجای مصرف کود اوره می توان کود سولفات آمونیوم مصرف نمود. این کود علاوه بر تامین کود از ته مورد مورد نیاز خاک، دارای سولفور بوده که می تواند pH خاک را نیز کاهش دهد.
- ۲- بجای مصرف کود سوپر فسفات تریپل می تواند کود فسفات آمونیوم به خاک داد. زیرا کود سوپر فسفات حاوی کلسیم بوده و بر میزان کلسیم خاک که از آبهای جاری شده از کوههای البرز وارد شالیزارها می شوند، می افزاید.
- ۳- برای کاهش بیشتر pH خاک و جذب بیشتر عناصر ریز مغذی می توان گوگرد را به میزان بیشتری (بیشتر از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) در خاک شالیزار مصرف نمود.

منابع:

- 1- Das, D.K. 1996. Introductory soil science. 1st Edn. Kalyani publ. New Delhi. 498p.
- 2- Fajeria NK, Baligar VC , Jonse CA. 1999. Growth and Crop plants nutrition. Translated by Fathi. Gh. Publ. Mashhad Jahad Uni. 372 p. (In Persian).
- 3- Somani, L.L and Kanthaliga, P.C 2004. Soil and fertilizers at a glance. 1st Edn. Agrotech publ. Academy. Hiran magri , UDAI PUR. 1056P.

۴- زرین کفش، م. ۱۳۷۲. خاکشناسی کلیریدی (بررسی خاک و تجزیه آب و گیاه). دانشگاه تهران.

صفحه ۳۴۲

۵- ساداتی، ن. ۱۳۷۸. گوگرد و رشد گیاه. وزارت کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران.

ایران

۶- قاسم پور علمداری، م. و خدابخنده، ن. ۱۳۸۴. زراعت برنج، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد

قائم شهر. ۱۶۷ صفحه.

۷- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران.

نشر آموزش کشاورزی. کرج. ایران. ۲۷۹ صفحه.

۸- ملکوتی، م. ج. و تهرانی، م. م. ۱۳۷۹. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت

محصولات کشاورزی «عناصر خرد یا تاثیر کلان». چاپ دوم. دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹۹۰ صفحه.

۹- ملکوتی، م. ج. و همکاران. ۱۳۷۹. بررسی تغییرات اسید فیتیک و روی در انواع نان پخته شده در تهران

و مقایسه آنها با نان سیوس دار داخلی و خارجی. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

دانشگاه مازندران. صفحه ۶۵۷.

۱۰- ملکوتی، م. ج. و نفیسی، م. ۱۳۷۵. ضرورت تولید و مصرف گوگرد کشاورزی برای افزایش کمیت و

کیفیت محصولات کشاورزی. آموزش کشاورزی. شماره ۲۲. وزارت کشاورزی. ایران.

۱۱- تغذیه ایران مانیا. <http://www.iranmania.com/nutrition/dietrecipes/fitness/vitamin.asp>

۱۲- تبیان. اجتماعی. ۱۳۸۵. <http://www.tebyan.net/Teb.aspx?nid=11557>.

۱۳- مجموعه ورزشی انقلاب. <http://www.enghelabsc.com/htmls.aspx?id=324>.

۱۴- مقالات پزشکی، پرتو. <http://world-news.org/persian/ArticlesItem.aspx?NFeed=483>.

"Danger of Alkaline paddy field soils of Mazandaran province and its effects on
rice (*Oryza sativa* L.) and human health"

Ghasempour Alamdari, M.¹, Khodabandeh, N.², Mobasser. H.R., Eftekhari, A.³ and
Gholamalipour Alamdari, E.³

ABSTRACT

In order to decrease paddy field pH and increase yield of rice plant and to examine the amount of Ca and Mg uptake by rice grain under calcareous soils Conditions of Mazandaran province, the experiment was carried out as split split plot in randomized complete block design with 3 replications in Babol city at 2003. Basic fertilizers and sulfur powder have been chosen as main and sub plot, respectively. Micronutrient fertilizers has also been chosen as sub- sub plot. The results showed that s powder and micronutrient fertilizers decreased soil pH, significantly. The minimum soil pH was attained when basic fertilizers, S powder and micronutrient fertilizers were applied together. The effect of basic fertilizers and S powder on the grain yield was also significantly. The maximum grain yield was also attained when basic fertilizers, S powder and zinc sulfate were applied together. Under calcareous soils conditions, uptake of Ca and Mg is more by the rice plant, so that the amount of Ca and Mg contents in rice milled grain is more than daily consumption by human, if just 250 gr of rice milled grain is consumed. In the present study, using basic fertilizers, S powder and zinc sulfate together, the amount of Ca and Mg contents decreased significantly in the rice milled grain. It can be recommended that instead of use of urea and Triple super phosphate, ammonium sulfate and ammonium phosphate should be used, respectively.

Key words: Rice, Calcareous soils, Ca, Mg and soil pH.

¹ - Faculty member of Agronomy Dep.t. of Agricultural collage , Islamic Azad uni. Of Ghaemshahr.

² - Professor , Agronomy Dept., Agricultural collage. Tehran uni.

³ - Teacher's members , Agronomy Dept. Agricultural Callage. Islamic Azad uni. Of Ghaemshar.