# تغییرات قابلیت استفاده عناصر غذایی خاک بعد از یک دوره کشت (در خاکهای غرقابی و غیر غرقابی) و تأثیر مس و ماده آلی بر آن

**صفر علی اسدی کنگر شاهی و نجف علی کریمیان**

به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد (در حال حاضر ، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران) و استاد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

**مقدمه**

بخش های وسیعی از اراضی شمال و جنوب ایران به کشت برنج اختصاص دارد بطوریکه استان مازندران که اراضی زراعی آن حدود ۵۰۰ هزار هکتار می باشد تقریبا نیمی از این اراضی (حدود ۲۳۰ هزار هکتار) هر ساله به کشت برنج اختصاص داده می شود. باتوجه به اینکه کشت دوم در این اراضی رایج بوده و کشاورزان بعد از برداشت برنج اقدام به کشت دوباره زمین می نمایند هم اکنون شاید نزدیک به ۱۰۰ هزار هکتار از اراضی این استان هر ساله به کشت دوم اختصاص داده می شود و این سطح هر ساله بطور چشمگیر در حال گسترش است بطوریکه در سال ۱۳۷۸ بالغ بر ۸۸۶۵۶ هکتار و در سال ۱۳۷۹ بیش از ۱۰۰هزار هکتار از اراضی این استان به کشت دوم اختصاص داده شده است. قسمت عمده و شاید تمامی این اراضی تحت کشت دوم، اراضی هستند که قبلا در آنها برنج کشت می شده است (۱). بنابر این تاثیری که یک دوره غرقاب (کشت برنج) بر قابلیت استفاده عناصر غذایی از جمله فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس دارد می تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد چرا که کشاورزان برای کشت دوم نیز کودهای شیمیایی زیادی مصرف می نمایند که شاید بکارگیری بعضی از آنها چندان ضروری نباشد. کودهای شیمیایی نمک هائی هستند که خواص فیزیکوشیمیائی خاکها را در دراز مدت تحت تاثیر قرار داده و همچنین مصرف بیش از حد مورد نیاز آنها، هدر رفت سرمایه، بازیافت کم کود، به هم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک و مسایل زیست محیطی را در پی خواهد داشت و از طرفی مصرف کمتر از حد مورد نیاز نیز موجب کاهش عملکرد و در نتیجه کاهش در آمد خواهد شد. همچنین با توجه به اینکه بکارگیری ماده آلی در بیشتر زراعتها مرسوم بوده و یکی از سیاستهای وزارت کشاورزی و موسسه تحقیقات خاک و آب افزایش ماده آلی خاکهای کشور می باشد. بنابراین تاثیری که بکارگیری ماده آلی بر قابلیت استفاده عناصر غذایی در خاکهای غرقابی و غیر غرقابی دارد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بدین منظور تغییرات قابلیت استفاده عناصر غذایی خاک بعد از یک دوره کشت برنج (غرقابی) و کشت ذرت و تاثیری که ماده آلی و مس بر این تغییرات دارند مورد بررسی قرار گرفت.

**مواد و روشها**

آزمایش بصورت فاکتوریل ۴ × ۴ شامل چهار سطح ماده آلی (۰ ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۴۰ گرم در کیلوگرم بصورت کود گوسفندی) و چهار سطح مس ( ۰ ، ۲ ، ۵ ، ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک بصورت $CuSO_4\ 5H_2O$ ) در چهار تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی با دو گیاه برنج (Oryza sativa L.) رقم قصرالدشتی و ذرت (Zea Mays L.) رقم سینگل گراس ۷۰۴ در گلخانه بطور جداگانه اجراء گردید. دوره کشت برنج ۶۰ روز و ذرت ۵۰ روز بود. هر گلدان حاوی دو کیلوگرم خاک خشک سری کر سیاه (Fine loamy, carbonatic hyperthermic , aridic ustorthent) با ماده آلی ۱/۹ درصد، PH ۸/۱ (در خمیر اشباع)، قابلیت هدایت الکتریکی ۰/۷ دسی زیمنس بر متر (در عصاره اشباع) و درصد کربنات کلسیم ۴۹ بود. به تمام خاکها بطور یکنواخت ۱۶۰ میلی گرم ازت در کیلوگرم خاک بصورت اوره (۸۰ میلی گرم قبل از کشت و ۸۰ میلی گرم بعد از کشت)، ۲۵ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک بصورت $KH_2PO4$ ، ۵ میلی گرم آهن در کیلوگرم خاک بصورت سکوترین ۱۳۸ ، ۱۰ میلی گرم منگنز در کیلوگرم خاک بصورت$Mn\ SO4\ ,\ 4\ H_2O$ و ۵ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک بصورت $7H_2O$ ، $ZnSO_4$ قبل از کشت بصورت محلول اضافه گردید. در پایان دوره رشد، قسمت هوایی گیاه برداشت و از خاک

گلدانها نمونه برداری شد. مقدار آهن، منگنز، روی و مس خاک با استفاده از عصاره گیر DTPA (۳)، پتاسیم قابل استفاده توسط محلول نرمال استات آمونیم با پ هاش ۷ و فسفر قابل استفاده با محلول نیم مولار کربنات سدیم با پ هاش ۸/۵ (۵) تعیین گردید. همچنین مقدار ماده آلی هر گلدان تعیین و اثر سطوح مختلف مس و ماده آلی بر مقدار عناصر ذکر شده در بالا و نیز مقدار ماده آلی در شرایط غرقابی و غیر غرقابی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که غرقاب کردن خاک موجب افزایش قابلیت استفاده فسفر، آهن، منگنز، روی و مس شد بطوریکه بعد از یک دوره کشت میزان فسفر، آهن، منگنز، روی و مس در خاکهای تحت کشت ذرت بترتیب ۱۱/۳ ، ۴/۲۳ ، ۶/۷۵ ، ۲/۵۷ و۰/۶۹ میلی گرم در کیلوگرم و در خاکهای تحت کشت برنج ۱۷/۷ ، ۹/۳ ، ۱۶/۷ ، ۳/۴ و ۱/۴ میلی گرم در کیلوگرم بود که نشان می دهد قابلیت استفاده این عناصر در خاک تحت شرایط غرقاب نسبت به قبل از غرقاب و همچنین نسبت به خاک تحت کشت ذرت (غیر غرقاب) افزایش یافته است. بکارگیری ماده آلی در خاکهای غرقابی موجب افزایش میزان فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز و مس قابل استفاده شد معذالک مقدار روی با افزایش ماده آلی کاهش یافت، که مسکینا و همکاران (۴) و شارما و میترا (۷) نیز همین نتیجه را گزارش کردند آنان علت کاهش قابلیت استفاده روی را معلول برون جذبی آن بر سطح کمپلکس های آلی و همچنین برون جذبی آن بر سطح هیدروکسیدهای آهن و آلومینیم تازه تشکیل شده می دانند و علت افزایش غلظت آهن و منگنز را به کاهش پتانسیل اکسایش و کاهش پ هاش توسط ماده آلی نسبت می دهند و افزایش مس را نتیجه کاهش پ هاش خاک و همچنین تشکیل کمپلکس های محلول با مواد آلی فرض می کنند و در مورد افزایش قابلیت استفاده فسفر نیز شانتامالا و همکاران (۶) و گیل و میلو (۲) این نتیجه را گزارش کرده اند و علت افزایش قابلیت استفاده فسفر را به معدنی شدن فسفر آلی، محلول شدن بعضی اسیدهای آلی و جانشین شدن فسفات با آنیونهای آلی نسبت داده اند. همچنین تاثیر مصرف مس بر مقدار آهن، منگنز، روی و مس استخراج شده از خاک توسط دی تی پی ۱ معنی دار بود ولیکن تاثیری بر مقدار فسفر و پتاسیم استخراج شده نداشت. با افزایش مس مقدار آهن، منگنز و روی استخراج شده خاک کاهش یافت و چنانکه انتظار می رفت با مصرف مس مقدار مس استخراج شده از خاک افزایش یافت. بکارگیری ماده آلی در خاکهای غیر غرقابی نیز موجب افزایش قابلیت استفاده فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز و روی شد و لیکن مقدار مس استخراج با افزایش ماده آلی کاهش یافت و این نشان می دهد که کمپلکس های مس - ماده آلی در خاکهای غیر غرقاب از پایداری بیشتری برخوردار هستند بطوریکه تحت این شرایط مس استخراج شده ( با عصاره گیر DTPA) با افزایش ماده آلی کاهش یافت در صورتیکه در خاکهای غرقابی با افزایش ماده آلی قابلیت استخراج مس افزایش یافت. همچنین در خاکهای غیر غرقابی بکارگیری مس موجب کاهش قابلیت استخراج آهن، منگنز و روی و افزایش قابلیت استخراج مس شد و مصرف مس تأثیر معنی داری بر مقدار فسفر و پتاسیم قابل استفاده خاکها نداشت. اندازه گیری میزان ماده آلی خاکها در پایان دوره رشد هر دو کشت (برنج و ذرت) نشان داد که با افزایش سطوح ماده آلی میزان ماده آلی باقیمانده در پایان دوره رشد افزایش یافته و این افزایش از نظر آماری معنی دار بود و لیکن تفاوت معنی داری بین میزان ماده آلی باقیمانده در خاکهای غرقابی و غیر غرقابی مشاهده نشد.

## منابع مورد استفاده

۱. سازمان کشاورزی مازندران . ۱۳۷۹ . آمار منتشر نشده.

2. Gill , H. S, and O.P. Meelu. 1983. Studies on the utilization of phosphorus and causes for its differential response in rice – wheat rotation. Plant Soil . 74: 211-222.

3. Lindsay , W.L. , and W.A. Norvell. 1978 . Development of DTPA test for zinc, iron , manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J . 42 : 421 - 428.

4. Maskina , M.S. , and N. S. Randhawa. 1983 . Effect of organic manures and zinc levels on the availability of zinc, iron, manganese and copper to wetland rice in India . Indian . J . Agric. Sci . 53: 48-52

5. Olsen, S . R. , and L.E. Sommers . 1982 . Phosphorus. P. 403 – 430 . In : A.L. Page et al. (ed.) Methods of soil analysis . Part 2. Monograph no. 9. Am. Soc. Agron. , Madison , WI.

6. Shanthamallalah, N.K. , S. Thimmegowda, T.S.Satyanavayana, and K.Krishnamurthy . 1976. Influnce of submergence in presence or absence of added organic mather on changes in pH and release of phosphorus. J . Indian Soc. Soil Sci. 24 : 325 – 327.

7. Sharma, A . R. , and B.N. Mitra. 1990. Response of rice to rate and time of application of organic material. J. Agric. Sci. 114 : 243 – 249.