اثرات کلات سیرات آهن و سکوسترین آهن بر عملکرد ذرت در یک خاک آهکی

حسینعلی قرائی، جلیل اوجی، علیرضا رضایی
پژوهشگران پژوهشکده فرایندهای تبدیلی و زیست محیطی فارس، شیراز

مقدمه

تولید و کاربرد کلاتهای آهن ارزان قیمت از نظراقتصادی اهمیت ویژه ای دارد. تولید ترکیبات کامپلکس آهن II بوسیله پلی هیدورکسی کربوکسیلیک ها گزارش شده است(۷). گزارشات زیادی در مورد ساخت کمپلکس سیترات و عناصر کم مصرف وجود دارد (۲، ۳، ۶، ۵). دومونت(۳) ساخت کلاتهای مختلف از جمله کلات سیترات آهن را برای رفع رنگ پریدگی درختان پیشنهاد کرده است. کلین و همکاران (۲) دریافتند که اسیدسیتریک بهترین عامل کلاته کننده است. هاوکین(۶) کلات سیترات آهن را برای رفع کمبود آهن گیاهان تهیه کرده است. زیویون و همکارن (۸) کلات سیترات آهن را برای تامین نیازهای عناصر کم مصرف گیاهان ارائه داده اند. بهل و همکاران (۱) کود کمپلکس عناصر کم مصرف بر پایه سیترات را ساخته و پاسخ گیاهان به این کود مثبت بوده است.

مواد و روشها :

نظر به گران بودن کلاتهای فلزات کم مصرف(آهن، روی، مس، منگنز) ، ساخت کلاتهای سیترات فلزات کم مصرف ارزان قیمت در پژوهشکده فرآیندهای تبدیلی و زیست محیطی فارس در بخش صنایع شیمیایی انجام شد به روش مرطوب انجام شد. کود حاصل دارای ۹/۴۴ آهن بود.

به منظور بررسی پایداری کلات سیترات آهن در یک خاک آهکی، یک آزمایش بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تیمار شاهد،کلات آهن(Fe-EDDHA) و سیترات آهن در ۴ تکرار انجام شد. در فواصل زمان ۱،۲،۳ هفته از تیمارها نمونه گیری و پس از عصاره گیری آهن قابل استفاده با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد(جدول ۱)

جدول ۱: مقادیر آهن قابل استفاده و تثبیت شده در خاک از منابع مختلف کودی

نوع کود	مقدار اضافه شده به خاک(قدم)	شکل قابل استفاده (قدم)			شکل قابل استفاده (٪)			شکل غیر قابل استفاده (٪)		
		تاریخهای نمونه گیری پس از قراردادن در انکوباتور(روز)								
		۷	۱۴	۲۱	۷	۱۴	۲۱	۷	۱۴	۲۱
Fe-EDDHA	۶۰۰	۶۰۰	۵۶۳	۵۴۶/۵	۱۰۰	۹۳/۸	۹۱/۱	۰	۶/۲	۸۹
Fe-Citrate	۴۴۰	۱۰۹/۶	۷۱	۵۲/۴	۲۴/۹	۱۶/۱	۱۲	۷۵/۱	۸۳/۹	۸۸

به منظور بررسی اثرات کلات سیترات آهن و کلات آهن بر عملکرد ذرت در یک خاک آهکی یک آزمایش گلدانی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۸ تیمار در ۳ تکرار انجام شد. تیمارها عبارت بودند از کلات آهن در چهار سطح صفر، ۵ ،۱۰ و۱۵ قدم و کلات سیترات آهن در چهار سطح صفر، ۵ ، ۱۰ و ۱۵ قدم .

جدول ۲: ویژگی های خاک قبل از آزمایش

Text.	P	Zn	Cu	Fe	Mn	N	OM	CCE	PH	CEC
	(ppm)					(٪)				$Cmolkg^{-1}$
scl	۸	۰/۵۶	۱/۰۹	۳/۷	۶/۴	۰/۰۴	۱/۱۰	۶۳	۷/۸	۸/۴

نتایج:

بر اساس نتایج (جدول ۳) با افزایش سطح سوسکترین آهن میزان آهن قابل استفاده در خاک افزایش یافته است اما سطح آهن قابل استفاده در منبع سکوسترین آهن بیشتر از سیترات آهن است. اما میزان آهن جذب شده توسط گیاه ذرت از هر دو منبع یکسان بوده و اختلاف آماری نشان نمی دهند. میزان وزن خشک گیاه با افزایش سطح آهن از هر

دو منبع سکوسترین آهن و سیترات آهن افزایش یافته و در سطح ۱۵ قدم آهن، کاهش یافته است که شاید سمیت آهن باعث این امر شده باشد. می شود نتیجه گرفت که سیترات آهن، همچون سکوسترین آهن می تواند نیازهای آهن گیاه را تامین کرده، ضمن اینکه بسیار ارزان تر از سکوسترین آهن می باشد. میزان فسفر گیاه با افزایش سطح آهن از منابع سکوسترین آهن و سیترات آهن افزایش یافته اما میزان ازت گیاه با افزایش آهن از منبع سکوسترین آهن کاهش یافته است. کلیه تیمارها از نظر ظاهری هیچگونه عوارض کلرور آهن نشان ندادند. این نتایج با یافته های زیویون و دیگران (۸) مطابقت دارد. در مورد هلو، انگور و فلفل هم که دارای کلروز بوده اند، نتایج مشابه دیده شده است. این پژوهشگران (۸) گزارش می کنند که به دلیل اثرات مشابه کلات سیترات آهن با کلات آهن و قیمت ارزان آن، بهتر است از این کود برای رفع کمبود آهن استفاده شود.

جدول ۳- میانگین مقادیر آهن، فسفر و ازت در خاک و گیاه و عملکرد

تیمار	خاک			گیاه		وزن ماده خشک
	آهن	فسفر	ازت	آهن	ازت	
کلات آهن(قدم)	(قدم)		(٪)	(قدم)	(٪)	(گرم در گلدان)
صفر	۱/۴۳D	۶۴/۷ B	۰/۰۸۹ A	۲/۲۳ A	۰/۳۶۷ A	۴/۴۴A
۵	۲/۸۲ C	۷۱/۷ AB	۰/۰۴۷ A	۳/۴۰ A	۰/۳۳۱ C	۵/۴۳ A
۱۰	۴/۹۳ B	۷۴/۰ AB	۰/۰۵۱ A	۲/۷۷ A	۰/۳۲۶ CD	۵/۶۳ A
۱۵	۸/۰۰ A	۸۱/۷ AB	۰/۰۴۷ A	۲/۷۰ A	۰/۳۲۴ CD	۴/۶۲ A
سیترات آهن(قدم)						
صفر	۱/۴۳ CD	۶۵/۳ B	۰/۰۴۴ A	۲/۶۷ A	۰/۳۰۳ E	۴/۳۱ A
۵	۱/۶۰ D	۸۴/۰ A	۰/۰۴۴ A	۲/۳۳ A	۰/۳۵۰ B	۵/۷۱ A
۱۰	۱/۷۳ CD	۷۵/۰ AB	۰/۰۴۸ A	۲/۸۷ A	۰/۳۱۰ DE	۶/۳۳ A
۱۵	۲/۰۷ CD	۷۱/۰ AB	۰/۰۴۷ A	۲/۱۰ A	۰/۳۲۵ CD	۴/۸۶ A

منابع

1-Behel. Jr. et al. (1998), " Dried particulate hydrophilic gel as micronutrient delivery system" , U.S. Patent 5,837, 029.

2-Cline, G.R. et al., (1982), "Comparision of the abilities of hydroxamic, synthetic, and other natural organic acids to chelate iron and other irons in nutrient solution", Soil Sci. Am. J., 4,1158-1164.

3-Dumont, L., et al.,(1976),"Antichlorosis compositions for plants", U.S.Patent 3,960,536

4- Grossmith, F., (1965), "Metal chelates of alfa-hydroxy- carboxylic acids and their preparation" , U.S. Patent 3,200,136

5-Hamm, R . E . , et al . , (1953) . "Citrate complexes with iron(II) and iron (III) ", J . Am . Chem . Soc . , 76 , 2111- 2114

6-Hawkins , et al . , (1991) . " Fertilizer and method for foliar treatment of iron deficient plants ", U.S.Patent 5,019,149

7-Takehara, et al.,(1998), "Manganese fertilizer" , U.S.Patent 5,749,935

8- Zivion, et al. (1994)," Fertilizer compositions for administrating ionic metal micronutrients to plant roots", "U.S.Patent 5,372,626