بررسی قابلیت استفاده آهن در رابطه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پاسخ گیاه لوبیا در خاکهای استان مرکزی

محمد علی خودشناس[1*]، مسعود دادیور[1]، جواد قدبیک لو[1]
1- اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

mkhodshenas@yahoo.com

چکیده

لوبیا دارای 114615 هکتار سطح زیر کشت و 182742 تن تولید در سطح کشور می باشد. این محصول اهمیت بالایی در تولیدات کشاورزی استان مرکزی داشته و به لحاظ دارا بودن حدود 24-20 درصد پروتئین در تغذیه جامعه حائز اهمیت زیادی است و جزء گیاهان حساس به کمبود آهن می باشد. 18 نمونه خاک با دامنه وسیع از نظر غلظت آهن قابل استفاده و همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از میان خاکهای مزارع لوبیاکاری استان مرکزی انتخاب و پس از کشت گلخانه ای پاسخ لوبیا نسبت به آهن قابل جذب خاک و ارتباط آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها توسط برنامه‌های آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج ضریب همبستگی نشان می دهد که آهن قابل استفاده عصاره گیری شده در نمونه های خاک مورد مطالعه، با رس و ظرفیت تبادل کاتیونی همبستگی مثبت و معنی دار و با شن همبستگی منفی نشان می دهد. معادله رگرسیون نشان داد که تغییرات آهن قابل جذب با ظرفیت تبادل کاتیونی خاک ارتباط معنی دار دارد . همچنین پارامترهای گیاهی با استفاده از خصوصیات خاک نظیر رس ، شن ، سیلت ، کربن آلی و غلظت آهن قابل استفاده خاک بطور معنی داری قابل پیشگویی می باشند

کلمات کلیدی: آهن ، لوبیا

مقدمه

آهن فراوان ترین عنصر در خاک است ، مقدار آن در حدود7000 تا 500000 میلی گرم در کیلوگرم در نوسان می باشد که میانگین آن 38000 میلی گرم در کیلوگرم (3/8) عنوان می شود(لیندسی 1979). آهن عمدتا بصورت Fe^{2+} و Fe^{3+} به شکل اکسید های آهن ،سیلیکاتها،سولفاتها و کربناتها در پوسته زمین مشاهده می شود. فراوانترین شکل Fe_2o_3 است که بسیار پایدار و نامحلول در آب می باشد. غلظت آهن در محلول خاک در تعادل با گونه های معدنی از$^{-6}$ 10 مولار در خاکهای خیلی اسیدی تا $^{-20}$ 10 مولار در خاکهای با پ هاش بالای 7 متغیر می باشد. حد بحرانی آهن با روش عصاره گیری DTPA 2/5 تا 5/0 میلی گرم بر کیلوگرم خاک ذکر شده است (سیمز و یانسون 1996).

ضیائیان و ملکوتی (1378) در تحقیقی بر روی خاکهای آهکی استان فارس زیر کشت گندم ،نشان دادند که با مصرف آهن ، عملکرد ماده خشک ، غلظت و جذب کل آهن در اندامهای هوایی به ترتیب 10 ، 26 و 30 درصد افزایش یافت.

خودشناس و همکاران (1389) نشان دادند که خاک و کود بطور جداگانه بر پارامترهای وزن ماده خشک، غلظت آهن در ماده خشک و جذب کل آهن در سطح یک درصد معنی دار بوده است.

قابلیت استفاده آهن به عوامل مختلفی از بستگی دارد که از آن جمله میتوان به پ هاش خاک ، ماده آلی خاک و واکنشهای اکسیداسیون و احیا اشاره نمود . به عنوان مثال از تاثیر پ هاش بر غلظت آهن میتوان گفت که در دامنه پ هاش 4 تا 9 غلظت آهن با افزایش هر واحد پ هاش هزار مرتبه کاهش می یابد. آهن علی رغم فراوانی در خاک قابلیت استفاده آن در اغلب خاکهای آهکی کم است. گونه های گیاهی در توانایی های متفاوتی در شرایط کمبود آهن از خود نشان میدهد. کاشت گونه های مقاوم به آهن یکی از مهمترین روشهای کنترل عارضه کلروسیس آهن در خاکهای با کمبود آهن می باشد (چن و باراک 1982).

قابلیت جذب آهن با افزایش pH خاکها بشدت کاهش می یابد لذا کمبود آن معمولا در خاکهای آهکی و قلیایی بروز می کند (ملکوتی 1386).

مواد و روشها :

جهت اجرای این طرح 18 خاک با دامنه وسیع از نظر غلظت آهن قابل استفاده و همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از میان خاکهای مزارع لوبیاکاری استان مرکزی انتخاب و پس از آماده سازی در گلخانه ، لوبیادر آنها کشت گردید. آزمایشات گلخانه ایی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. جهت بررسی پاسخ گیاه لوبیا نسبت به مصرف کود، از دو سطح 0 و 10 میلی گرم آهن در کیلوگرم خاک در این آزمایش استفاده گردید. پس از اتمام دوره رویشی و ورود به فاز زایشی , گیاهان برداشت و پس از آماده سازی در آزمایشگاه پارامترهای گیاهی شامل وزن ماده خشک لوبیا در هر گلدان، غلظت و جذب کل آهن در هر گلدان و عملکرد نسبی(100× وزن ماده خشک در تیمار کود خورده/ وزن ماده خشک در تیمار شاهد) در هر خاک تعیین شده و پاسخ لوبیا نسبت به آهن قابل جذب خاک و ارتباط آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها توسط برنامه‌های آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج ضریب همبستگی نشان می دهد که آهن قابل استفاده عصاره گیری شده در نمونه های خاک مورد مطالعه با روش DTPA همبستگی مثبت و معنی دار ($p < 0.05$) با رس ($r = 0.570^{*}$) و ظرفیت تبادل کاتیونی ($r = 0.572^{*}$) و همبستگی منفی با شن ($r = - 0.520^{*}$) نشان می دهد .

آهن قابل جذب با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها توسط معادله رگرسیون برازش گردید که از میان خصوصیات وارد شده در معادله ظرفیت تبادل کاتیونی 32/7 درصد از تغییرات آهن قابل جذب خاک را پیش بینی می نماید (معادله 1).

$$\text{Soil Fe} = 0.383 + 0.433 \times \text{CEC} \qquad R^2 = 0.327^{*} \qquad [1.\ Eq]$$

رشد نسبی گیاه لوبیا و وزن ماده خشک به ترتیب با رس ، ظرفیت تبادل کاتیونی و آهن قابل استفاده همبستگی مثبت و معنی دار و با شن همبستگی منفی نشان می دهد (جدول 1).

جدول 1 – ضریب همبستگی میا ن خصوصیات خاک و پاسخهای گیاهی

پاسخ گیاه	خصوصیات خاک			
	رس (درصد)	شن (درصد)	ظرفیت تبادل کاتیونی (میلی اکی والان بر صد گرم خاک)	آهن قابل استفاده (میلی گرم بر کیلوگرم خاک)
رشد نسبی	0/64**	-0/74**	0/61**	0/73**
وزن ماده خشک	0/64**	-0/60**	0/58*	0/61**
جذب کل آهن	-	-0/55*	-	0/74**

* و ** به ترتیب در سطح 5 درصد و یک درصد معنی دار است

همچنین نتایج جدول یک نشان می دهد که جذب کل آهن با درصد شن و آهن قابل استفاده خاک همبستگی مثبت و معنی دار دارد.

معادله 2 نشان می دهد که رس و کربن آلی می توانند با تولید ماده خشک گیاهی رابطه معنی داری دارنند بطوریکه این دو پارامتر در معادله ذکر شده می توانند حدود 65 درصد تغییرات ماده خشک را پیش بینی نمایند.

$$[2.\ Eq] \qquad DM = 1.407 + 0.037 \times CLAY + 1.436 \times OC \qquad R^2 = 0.642^{**}$$

معادله 3 تاثیر خصوصیات خاک بر رشد نسبی گیاه لوبیا را نشان می دهد. همانگونه که ملاحظه می شود ، غلظت آهن خاک و درصد ارگانیک کربن ارتباط معنی دار و مثبت و میزان شن ارتباط منفی با پارامتر رشد گیاهی دارد . در این معادله 79 درصد تغییرات رشد نسبی قابل پیش بینی است.

$$[3.\ Eq] \qquad RY = 83.33 - 0.454 \times SAND + 0.958 \times Fe_{(soil)} + 16.99 \times OC \qquad R^2 = 0.791^{**}$$

در معادله 4 میزان غلظت آهن درون گیاه در ارتباط با غلظت آهن قابل استفاده و میزان سیلت خاک نشان داده شده است توسط این معادله حدود 63 درصد تغییرات آهن درون گیاه قابل پیش بینی می باشد .

$$[4.\ Eq] \qquad Fe\ Conc. = 91.11 + 13.16 \times Fe_{(soil)} + 7.35 \times SILT \qquad R^2 = 0.634^{**}$$

در معادله 5 جذب کل آهن گیاه تحت تاثیر غلظت آهن قابل استفاده در خاک و درصد کربن آلی نشان داده شده است . ضریب تبیین معادله مذکور $0/677^{**}$ می باشد .

[5. Eq] $Fe\ Up = 442 + 0.07 \times Fe_{(soil)} + 0.89 \times OC$ $R^2 = 0.677^{**}$

منابع

1- خودشناس،م.ع ، م.دادیور ، ج.قدبیک لو.1389.تعیین حد بحرانی آهن در خاکهای زیر کشت لوبیا در استان مرکزی،سومین همایش ملی حبوبات ،کرمانشاه.

2- ضیائیان، ع. وم.، ج، ملکوتی. 1378. تعیین حد بحرانی و بررسی تاثیر عناصر غذایی ریز مغذی در افزایش عملکرد و غنی سازی گندم در خاکهای شدیداً آهکی استان فارس. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

3- Chen, Y., and P.Barak. 1982. Iron nutrition of plants in calcareous soils. Adv. Agron. 35:217-240.

4-Lindsay, W. L.1979. Chemical equilibria in soils. Wiley Interscience, New York, NY.

5- Sims, J.T., and G.V. Johnson. 1991. Micronutrient soil tests. In (ed.) Micronutrients in agriculture. 2ed Ed. Soil Sience Society of America,Madison, WI.