

نقش عوامل خاکی در قابلیت استفاده روی در خاکهای آهکی

عبدالحسین ضیائیان

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

مقدمه:

تحقیقات متعددی بر روی نقش روی در تولید گندم صورت گرفته است و اثر مثبت آن بر تولید گندم در خاک های آهکی اثبات شده است [۱، ۳ و ۶]. اما تحقیقات کمی در رابطه با عوامل تاثیر گذار بر فراهمی آن به عمل آمده است. بر اساس تحقیقات به عمل عوامل خاکی نظیر مواد مادری، pH، ماده آلی، کربنات کلسیم و هم کنش با عناصر دیگر اثر زیادی بر فراهمی روی دارند. لیندسی [۴] نشان داد که فراهمی روی برای گیاه و در نتیجه بروز کمبود یا بیش بود آن تابعی از pH خاک است و با افزایش pH حلالیت روی کاهش می یابد از طرف دیگر با افزایش pH جذب سطحی روی توسط ترکیبات مختلف خاک از جمله اکسیدهای آبدار آهن و منیزیم افزایش می یابد. در همین رابطه ملتون و همکاران [۵] نشان داده اند که ضریب انتشار (D) روی در خاک های آهکی حدود ۵۰ بار کمتر از آن در خاک های اسیدی است و لذا به دلیل تحرک کم روی کمبود آن در چنین خاک های عمومیت بیشتری دارد. کمبود روی عمدتاً در خاک های با pH حدود ۶ تا ۸ اتفاق می افتد [۲]. اکثریت قریب به اتفاق خاک های ایران از لحاظ pH در این محدوده قرار دارند. کاربرد کاه و کلش برنج در شالیزارها کمبود روی را تشدید می کند. محققین علت امر را زیادی مواد آلی در خاک می دانند و اعتقاد دارند که در حالی که ماده آلی کافی موجب افزایش فراهمی روی می گردد، زیادی آن با افزایش جذب سطحی و افزایش فعالیت موجودات میکروبی خاک موجب کاهش فراهمی روی برای گیاه می گردد [۲]. اکثریت قریب به اتفاق خاکهای ایران آهکی است. به منظور مطالعه نقش عوامل خاکی بر فراهمی روی در چنین خاکهایی این تحقیق اجرا گردید.

مواد و روش ها

بر روی ۲۵ نمونه خاک، که دارای طیف وسیعی از روی قابل استفاده بودند، اثر دو سطح صفر و ۱۰ میلی گرم روی به ازاء هر کیلوگرم خاک در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار تحقیق گردید. در این تحقیق قبل از کاشت، به جز روی، به تمامی گلدان ها به میزان یکسان عناصر غذائی مورد نیاز اضافه گردید. سپس به نیمی از گلدان های ۱۰ میلی گرم روی از منبع سولفات روی ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) به ازاء هر کیلوگرم خاک محاسبه و اضافه گردید. هر گلدان حاوی پنج کیلوگرم خاک بود در هر گلدان تعداد ۱۵ عدد بذر گندم فلات کشت و سپس با آب مقطر آبیاری شدند. پس از دو هفته بوته های سبز شده به هشت بوته تقلیل داده شد. پس از هشت هفته از شروع آزمایش قسمت های هوایی چهار بوته از هر گلدان از یک سانتیمتری خاک کف گلدان برداشت و سریعاً به آزمایشگاه انتقال داده شد ۱۶۸ روز بعد از شروع آزمایش چهار بوته باقی مانده نیز از یک سانتیمتری خاک کف گلدان برداشت و توزین شدند. خوشه از بقیه اندام ها جدا و وزن دانه نیز تعیین گردید. دانه ها در آزمایشگاه آسیاب و برای تجزیه بافت آماده شدند. محاسبات آماری براساس خصوصیات رشد و پاسخ های انجام و نهایتاً روابط رگرسیونی بین فاکتورهای خاکی و پاسخ های گیاهی برقرار گردید.

نتایج و بحث

۱- خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک: جدول یک دامنه خصوصیات خاک های مورد مطالعه را نشان می دهد

Table 1 – Ranges of Selected properties of soils

Soil Characteristic	Range	Soil Characteristic	Range
P avail. (mg kg ⁻¹)	5.0 – 41.0	Clay (%)	24 – 46
K avail. (mg kg ⁻¹)	12.0 – 536	CCE (%)	31 – 49
Zn avail. (mg kg ⁻¹)	0.44- 1.65	CEC (cm kg ⁻¹)	12.0 – 21.5
O.C. (%)	0.3 – 1.7	pH	7.1 – 8.1

۲- تاثیر کاربرد روی بر برخی پاسخ های گیاهی: اثرات مصرف روی بر برخی فاکتورهای اندازه گیری شده در جدول دو نشان داده شده است.

Table 2- Mean wheat responses to micronutrient

Plant Responses	control	Con. + Zn	Plant Responses	control	Control + Zn
Total yield (g pot ⁻¹)	18.2	20.8	Grain Zn Conc. (ug g ⁻¹)	17.5	39.8
Grain yield (g pot ⁻¹)	7.1	8.3	Zn uptake by grains (ug.pot ⁻¹)	127	325
Dry matter yield (g pot ⁻¹)	11.1	12.5	Leaves Zn Conc. (ug g ⁻¹)	15.3	28.8
No. of grains in spiklet	32.6	35.8	Zn uptake by leaves (ug.pot ⁻¹)	170	361

۳- تاثیر عوامل خاکی بر فراهمی روی: با توجه به داده های به دست آمده تاثیر عوامل خاکی بر فراهمی روی در رابطه با پاسخ های گیاهی برآزش شد.

عملکرد کل گندم: روابط ۱ تا ۳ ارتباط بین عملکرد کل گندم (برحسب گرم در گلدان) و میزان روی در خاک، pH و TNV (میزان کربنات کلسیم معادل) را نشان می دهند.

$$1) \quad y_1 = 10.2 + 4.4 \text{ Zn} \quad r_1 = 0.47^*$$

$$2) \quad y_1 = 28.9 + 4.7 \text{ Zn} - 1.8 \text{ pH} \quad r_2 = 0.53^{**}$$

$$3) \quad y_1 = 45.4 + 4.4 \text{ Zn} - 0.2 \text{ TNV} - 2.8 \text{ pH} \quad r_3 = 0.64^{**}$$

عملکرد ماده خشک: روابط ۴، ۵ و ۶ ارتباط بین عملکرد ماده خشک گندم (برحسب گرم در گلدان) و میزان روی در خاک، pH و TNV (میزان کربنات کلسیم معادل) را نشان می دهند.

$$4) \quad y_2 = 9.2 + 2.7 \text{ Zn} \quad r_4 = 0.42^{**}$$

$$5) \quad y_2 = 15.2 + 2.4 \text{ Zn} - 0.1 \text{ TNV} \quad r_5 = 0.57^{**}$$

$$6) \quad y_2 = 45.4 + 2.7 \text{ Zn} - 0.1 \text{ TNV} - 2.1 \text{ pH} \quad r_6 = 0.68^{**}$$

عملکرد دانه: روابط ۴ و ۵ ارتباط بین عملکرد ماده خشک گندم (برحسب گرم در گلدان) و میزان روی در خاک، درصد رس و میزان کربن آلی خاک را نشان می دهند.

$$7) \quad y_3 = 6.0 + 1.6 \text{ Zn} \quad r_7 = 0.48^*$$

$$8) \quad y_3 = 5.9 + 1.9 \text{ Zn} - 0.4 \text{ clay} + 1.3 \text{ OC} \quad r_8 = 0.68^{**}$$

اما غلظت روی در اندام های هوایی و دانه و جذب این عنصر توسط اندام های فوق به میزان بیشتری تحت تاثیر میزان روی قابل استفاده خاک بود و فاکتورهای خاکی نقش زیادی در بهبود ضرائب رگرسیونی نداشتند.

$$9) \quad y_4 = 27.8 + 143 \text{ Zn} \quad r_9 = 0.72^{***}$$

$$10) \quad y_4 = 290 + 150 \text{ Zn} - 43 \text{ pH} \quad r_{10} = 0.76^{***}$$

همانگونه که ملاحظه می شود pH، میزان رس و میزان آهک در خاک اثری منفی و میزان ماده الی در خاک اثری مثبت بر قابلیت استفاده روی برای گندم داشتند که با یافته های دیگر محققان [۲، ۴ و ۵] همخوانی داشت.

منابع

۱. ضیائی، ع. ح. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. تاثیر مصرف سولفات روی بر رشد و عملکرد گندم در تعدادی از خاکهای شدیداً آهکی استان فارس، مجله علمی پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب. جلد ۱۲ شماره ۶.
2. Brown, P. H., I. Cakmak and Q. Zhang. 1993. Form and function of zinc in plants. pp. 93-106. In: A. D Robson (ed.). Zinc in soils and plants. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
3. Cakmak, I., A. Yilmaz, M. Kalayli, E. Ekiz, B. Torun, B. Ernoglu and H.J. Brown. 1996. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in central Anatolia. *Plant and Soil*. 180: 165-172.
4. Lindsay, W.L. 1979. *Chemical Equilibria in Soils*. Wiley - Interscience Publication, New York.
5. Milton, J.R., S.K. Mahtab, and A.R. Swaboda. 1973. Diffusion of Zinc in soils as a function of applied zinc, phosphorus and soil pH. *Soil Sci. Soc. Am. Proc* 37:379-381
6. Yilmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I. Gullekin, S. Karanlik, S. A. Bagei, and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc - deficient calcareous soils. *J. Plant Nutr.* 20(4&5):461-471.