بر رسی ا ثرات فرسا یش خا ک بر توان تولید با ا رزیا بی محصول عدس در منطقه قزوین و تأثیر کود د هی درکنترل آن

منو چهر گرجی ، حسینقلی رفا هی و صا بر شا هو یی

مقـدمه

فرسـایش خـاک همـواره بـه عـنوان یکـی از پد یده های خسارت بار در تمدن بشری مطرح بوده وبویژه با افزا یش جمعیـت جهـان درقـرن ا خـیر وبهـره برداریهای بیش از حد و بعضاً بی رویه ازارا ضی کشاورزی ،بصورت یک مسئله حا د بروز نمـوده است(۱) . فرسا یش ،هزینه تولید محصول را افزایش داده وبا عث ایجاد خطرات زیست محیطی وتولید زحمت برای بشر مـی گـردد . فرسـوده شـدن خـاک توسـط آب ا سـا سـاً از طریق تلف شدن مواد غذایی و تقلیل آب مورد استفا ده گیاه، با عث کـاهش تولـید محصول در مزرعه می گردد(۷). مطا لعات انجام شده توسط لانگ د یل و همکاران (۶) بر روی خاکهای ا ولتی سول نشان می‌د هد که در شرا یط تولید ذرت به صورت د یم، هر سا نتی متر فرسا یش خاک رو یی، کا هش ۱۵۰ کیلوگرم در هکـتار دانـه ذرت را در سـا ل بـه د نـبا ل داشـته اسـت. همچنیـن مطالعـات محققین نشان می دهد که به ازای هرسا نتیمتر فرسـایش در خاکهای مختلف ، بین ۵-۱ درصد از توان تولید محصول کا هش می یا بد(۴). هرنرگزارش داد که گندم زمستا نه در زمینـی کـه ۱۵ سا نتیمتر خاک سطحی آن حذف شده بود ، بعد از آیش به جای مقدار نرما ل ۲/۴۳ ، معا د ل ۱/۳۵ تن در هکـتا ر تولـید محصول نمود. آزمایشات مختلف در اراضی دیم آمریکای شمالی نشان می د هد که حا صلخیزی خاک وابستگی کـا مـل بـه حفـظ خـاک سـطحی دارد(۱۱). ارزیـا بـی اثر فرسایش برتوان تولید ازطریق برداشت خاک سطحی وارزیابی تولید محصول دریک مدیریت ثابت ، رایج ترین روش تحقیق دراین زمینه است . این روش ،ساده ، سریع، وکم هزینه است ولی نتایج آن نسـبت به اثرات فرسایش طبیعی متفاوت است. فرسایش طبیعی یک فرایند انتخابی و رسوب حا صل ازآن غنی ازرس ومواد غذایی است وبه علاوه در طول زمان صورت گرفته وتغییر خصوصیات خاک درقسمت فوقا نی با بخش تحتا نی ،تدریجی وبطئی اسـت ، درصـورتی کـه دربرداشـت خـاک سطحی ،عمق بخصوصی ازخاک بطور یکجا حذف می گردد(۸). این مطالعه درمنطقه کوهین در اراضی مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآب دانشگاه تهران انجام شد .دراین منطقه متوسط دمای سالیا نه ۱۲/۵ درجه سـا نتـیگراد (حداکـثر ۳۸ درجـه درتیر ومرداد وحد اقل ۱۶ درجه دردی ماه)ومیا نگین بارند گی سا لا نه ۳۲۵ وتبخیر سالیانه ۱۲۰۰ میلیمـتر اسـت(۲). دراین تحقیـق خـاک هـای آبرفتـی بـا عمـق زیـاد وبا فت لوم رسی تا رسی از رده اینسپتی سولها (fine , mixed ,mesic, Calcixcrepts) مورد استفاده قرار گرفت.

مواد و روشها

در اراضـی مذکور قطعه زمینی مسطح (شیب کمتر از ۳٪) ا نتخاب و طرح تحقیقاتی مربوطه در قالب بلوک های خرد شـده فـا کـتوریل بـه اجرا در آمد. تیمارهای ا صلی طرح شامل: ۱- تیمار شا هد، ۲- تیمار۵ سا نتیمتر فرسایش، ۳- تیمار۱۰ سـانتیمتر فرسـایش، ۴- تـیمار۱۵سا نتیمتر فرسایش، ۵- تیمار۲۰سا نتیمتر فرسایش که تیمارهای مذکور با حذ ف مقدا‌ری از خـاک سطحی از طریق مکانیکی انجام شد. سپس درتیمارهای اصلی، ترکیبی از کود ها به عنوان تیمارهای فرعی در نظرگرفته شـد. ایـن تـیمارها معـادل صـفر، ۳۰،و ۶۰ کـیلوگرم اوره و صفر ،۶۰ ، و۱۲۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل درهکتار می با شد. تـیمارهـای اصـلی و فرعـی در ۴ تکـرارآماده وبـا بذرپـا شـی وانجـا م عملـیات د یسـک ، کـا شـت عـدس صـورت گرفـت (تـاریخ ۱۳۸۱/۱/۱۰) . بـه علـت خشکسا لی شد ید ، ۳ نوبت آبیاری تکمیلی هرکدام به ارتفاع ۱۳ میلیمتر انجام شد. درپایان فصـل رشـد ، محصول تیما رها ازسطح یک متر مربع ازوسط کرتهای پنج متر مربعی ازکف زمین بریده و اجزاء عملکرد تعیین گردید. داده های بد ست آمده مورد تجزیه وتحلیل قرارگرفت که نتا یج آن درجدول۲ و نمودارهای ۱و۲ ارا ئه شده است .

نتایج وبحث

با توجه به اینکه در این تحقیق کا شت عد س بصو رت بذر پاشی با د ست صورت گرفته وباعث تفاوتها یی درتراکم بوته در تیمار ها گرد ید، تعداد بوته درمتر مربع بعنوان عامل متغیرهمراه درنظر گرفته شد ودرتجزیه وتحلیلهای آماری روش کوواریا نس مورد استفاده قرار گرفت تا اثر این عا مل حذ ف گردد.

تجزیه واریا نس نشان مید هد که اثر فرسایش بر وزن هزار دا نه در سطح ا حتمال ۵٪ و برای سا یر صفات در سطح ا حتمال ۱٪ معنی‌دار بوده ا ست . مقا یسه میا نگین ها از طریق آزمون LSD(T) نیز نشان مید هد که درمورد تعداد غلاف دربوته کلیه تیمارهای فرسا یش نسبت به شا هد دارای اختلاف معنی دار می با شند در مورد وزن ماده خشک ، دا نه و کلش تیمار پنج سا نتیمتر فرسا یش تفاوت معنی داری با شا هد ندا شته ولی سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار با شا هد بوده و درکلاسهای متفاوتی قرار گرفته ا ند . وزن هزار دا نه عدس فقط در تیما ر بیست سانتیمتر فرسایش اختلاف معنی‌دار با شاهد داشته است. در تیمار ف ۲۰ نسبت به ف ۱۵ ، وزن ماده خشک ، دانه وکلش ، مقداری افزا یش نشان داده ا ند که احتمالاً بدلیل تغییر خصوصیات خاک تحت الارض نسبت به خاک سطحی (افزایش رس ، ظرفیت تبادل کا تیونی ، مواد غذا یی ، ظرفیت نگهداری آب ، و بوده است). بررسی اثر فرسا یش برمیا نگین های مربوط به وزن ما ده خشک ودا نه در تیمارهای مختلف نیز روابط رگرسیونی بد ست آمد. وزن ماده خشک عدس (کیلوگرم در هکتار) با عمق فرسایش (سانتی‌متر) با رابطه (DM = 899.6 - 19.48 E) با ضریب ۰/۷۸۷ (که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است) منبط گردید.

اثرات کود ازت: برا ساس ا طلاعا ت جد ول تجزیه واریا نس ، تیما رهای کود ازت اثر معنی داری بر هیچیک از اجزاء عملکرد عدس نشان نداده ا ند (جدول ۱) . مقایسه میا نگین ها از طریق آزمون T (LSD) نیز نتیجهٔ مشا بهی را بد ست داده است . درا ین زمینه وزن هزار دا نه عدس با ا فزایش کود ازت مقداری ا فزا یش نشان مید هد ولی در مورد سا یر صفات ، درتیمار ۳۰ کیلوگرم اوره (N30) مقداری افزایش ودرتیمار ۶۰ کیلوگرم اوره (N60) مقداری کاهش صورت گرفته ا ست . در بررسی اثرات مشترک تیمارهای فرسا یش وکود ازت بروزن دا نه عدس ، در تیما رهای شا هد وف۵ ، با ا فزایش مقدار ازت ، وزن دا نه کا هش یا فته که علت آن اثر منفی ازت بر فعالیت ریزوبیوم‌های هم زیست با گیاه عد س (۴)ویا تنش خشکی موجود بوده ا ست .در تیمارهای ف ۱۰ ، ف ۱۵ ، و ف ۲۰ ، افزایش ازت بطور نسبی با عث ا فزایش محصول گردیده ا ست .

اثرات کود فسفر: جدول تجزیه واریا نس (جدول ۱) نشان می د هد که ، تیمارهای کودفسفا ت فقط بر وزن کل‌ماده خشک در سطح ۵٪ اثر معنی دار دا شته‌اند. درجدول مقا یسه میا نگین‌ها از طریق آزمون T(LSD) نیز تعداد غلاف دربوته و وزن‌هزاردانه عدس ، در تیما ر ۶۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل (P_{60}) مقدار جزئی افزایش و درتیما ر ۱۲۰ کیلو گرم سوپر فسفا ت تریپل (P_{120}) مقداری کا هش نشان داده ا ند که هیچکدام نسبت به شا هد معنی دار نیستند. همچنین درمورد وزن ما ده خشک، دا نه وکلش نیزتیمار P_{60} اثرمعنی‌داری نداشته ولی تیمار P_{120} اثر کاهشی(منفی) معنی‌داری را براین صفات داشته است .

بررسی اثرات تلفیقی تیمارهای فرسایش وکود فسفات بر وزن دانه عدس نشان می دهد که در تیمارهای شاهد ، ف ۵ ، و ف ۱۰ ، تیمار ۶۰ کیلو گرم فسفات مقداری افزایش وتیمار ۱۲۰ کیلو گرم فسفات مقداری کاهش نسبت به فسفات صفرداشته اند. درتیمار ف ۱۵ تیمارهای ۶۰ و۱۲۰ کیلو گرم نسبت به فسفا ت صفر باعث افزایش نسبی وزن دانه عدس گردیده اند ولی این افزا یش در۱۲۰ کیلو گرم فسفر کمتر است . در تیما ر ف ۲۰ ، با افزایش مقدار کود فسفات، وزن دانه عدس کا هش یا فته است. اثرات منفی کود فسفات در موارد فوق الذکر، احتمالا" به دلیل اثر آنتاگو نیستی فسفربرجذب عنا صرریزمغذی بویژه روی ، آهن ، ومنگنز ویا اثرتنش خشکی می با شد .

نتیجه گیری

همانطورکه از نتایج تجزیه وتحلیل داده‌ها مشخص است، تیمارهای مختلف فرسایش اثرات منفی خود را برمیزان تولیدمحصول عدس نشان داده‌اند. این اثرات از نظرآماری درسطح۱٪ معنی‌دار می با شند ، علیرغم این موضوع بنظر میرسد که دراین تحقیق اثرات جدی فرسایش برتولیدمحصول بطورکامل مشخص نگردیده (۴) و بدلایل زیرتا حدودی مخفی مانده است :

ـــ منطقه مورد مطالعه دارای خاک عمیق ا ست که باعث میگردد مقدار فرسا یشهای صورت گرفته اثر جدی وچشمگیر برکاهش محصول نداشته با شد زیرا درخاکهای عمیق معمولاً فرسا یش اثرات منفی کمتری دارد .

ـــ وقوع فرسا یشهای قبلی که می توا ند اثرات چشمگیر فرسا یش درمراحل بعدی را تقلیل دهد و از میزان قا بل لمس بودن آن بکا هد زیرا دریک خاک بکر ، فرسا یشی که درمراحل اولیه تخریب صورت می گیرد بطور نسبی مقدار بیشتری از مواد آلی وعناصر غذایی را تلف می نما ید ولی در فرسا یشها ی بعدی این تلفا ت بسیار کمتر خواهد بود . آزمایش تست سزیم مشخص نمود درطول ۴۰ سال گذشته بطور متوسط سالانه ۳۷/۲ تن درهکتاراز خاک سطحی زمین مورد مطالعه دراثر وقوع فرسایشهای مختلف آبی ، مکانیکی و.. از دست رفته است.

جدول ۱ - تجزیه واریا نس ا ثرا ت تیما ر ها ی فرسا یش وکود برا جزاء عملکرد عدس

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد غلاف در بوته	وزن کل ماده خشک (gr/m^2)	وزن دانه (gr/m^2)	وزن کلش (gr/m^2)	وزن هزار دانه (gr)
تکرار	۳	۴۲/۰۸	۹۲۶/۶۳	۵۴۶/۱۸	۶۲۴/۱۲	۴۰/۳۷
فرسایش	۴	۳۲۴/۵۰**	۸۷۸۵/۶۸**	۱۳۱۱/۵۵**	۲۷۷۴/۰۷**	۲۶/۶۶*
خطای ا لف	۱۲	۲۲/۴۸	۵۳۴/۹۳	۱۵۴/۳۴	۲۶۲/۸۴	۵/۵۸
کود ازت	۲	۲/۴۰	۳۷/۱۴	۰/۷۶	۰/۷۰	۳/۹۱
کود فسفر	۲	۵/۳۶	۶۴۴/۴۴*	۱۲۳/۰۵	۱۵۹/۴۷	۳/۱۰
فرسایش* ازت	۸	۱۶/۷۱**	۵۳۱/۶۵**	۴۶/۳۰	۷۷/۰۲	۱/۳۷
فرسایش* فسفر	۸	۴/۷۳	۱۷۸/۱۶	۳۹/۹۶	۶۶/۹۷	۱/۳۶
ازت* فسفر	۴	۱۴/۸۱	۵۸۲/۴۶**	۸۲/۸۹	۲۱۱/۳۹*	۴/۰۳
فرسایش* ازت *فسفر	۱۶	۸/۰۴	۱۵۷/۶۲	۴۴/۷۳	۶۵/۸۸	۵/۵۸
خطای ب	۱۱۹	۶/۰۸	۱۵۹/۶۷	۴۸/۵۷	۷۰/۰۹	۳/۵۱
میا نگین	—	۱۱/۷۶	۷۰/۴۷	۲۷/۲۸	۴۳/۳۴	۵۷/۱۳
C.V.	—	۲۰/۹۶	۱۷/۹۳	۲۵/۵۵	۱۹/۳۲	۳/۲۸

منا بع مورد ا ستفا ده

۱- سالنا مه ها ی سا زما ن هوا شنا سی کشور .اطلاعات هوا شنا سی ایستگاه تحقیقا ت کوهین

۲- ملکوتی . م . ج . و م . ن . غیبی .۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی مؤثر درخاک ، گیاه و میوه .نشر آموزش

۳- کشاورزی . فصل دوم . ص ۴۵

۴- موسسه تحقیقات خاک وآب وزارت جهاد کشاورزی .۱۳۷۶ . برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی وباغی کشور ج اول . ص ۶۹۵

5- Bhushan . L . S , I .P. Abrol , & M . S. Rama mohan rao . 1998 Soil and water conservation (challenges and opportunities). Vol . II .page 1573

6- Lal . R , 1989 , Monitoring soil erosion impact on crop productivity , in : Lal (ed .) Soil erosion research methods . Soil and Water Conservation Society 182 -200

7- Langdale. G. W & W. D. Schrader. 1982. Soil erosion effects on Soil productivity of cultivated Cropland. American Society Of Agronomy special publication . NO 45 Madison, WI : ASA,

8- National soil erosion-soil productivity, 1981 : A research prospective, J. soil and water conservation 36 : 82- 90

9- Massee. T. W. 1990. Simulated erosion and fertilizer effects on Wheat cropping intermountain dryland area . Soil. Sci. Soc. of Am. J. 54 : 1720 - 1725