اثر مدیریت بقایای جو و انواع خاک‌ورزی بر عملکرد محصول بعدی (ذرت)

مجتبی یحیی‌آبادی و اردشیر اسدی
عضوهیات علمی بخش تحقیقات خاک وآب و عضوهیات علمی بخش تحقیقات فنی ومهندسی، مرکزتحقیقات‌کشاورزی اصفهان

مقدمه

مدیریت بقایای گیاهی در مناطق خشک با توجه به اثرات نامطلوب زیست محیطی سوزاندن بقایا و فقیر بودن خاک این مناطق از مواد آلی و امکان حفظ بهتر رطوبت خاک، اهمیت می یابد (۲و۸). محققین مدیریت بقایای گیاهی را به عنوان روش اصلاح و افزایش حاصلخیزی خاک ذکر کرده‌اند (۴). از مدیریت بقایای گیاهی به سیستم خاک‌ورزی حفاظتی اشاره شده است که در آن پس مانده های گیاهی در سطح یا نزدیک خاک نگهداری می شوند (۲). از مزایای حفظ بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک خاک،میتوان به کاهش هزینه تولید محصول، کاهش رواناب و فرسایش خاک، افزایش مواد آلی خاک، افزایش قابلیت نگهداری رطوبت خاک، افزایش نفوذپذیری آب در خاک، کاهش تبخیر آب از سطح خاک و جلوگیری از سله بستن خاک اشاره کرد(۱، ۲، ۳، ۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). در ایران، کشاورزان بقایای گیاهی را از مزرعه بیرون برده و یا می سوزانند(۹). مدیریت بقایای گیاهی، قسمت سبزینه چغندرقند و ساقه ذرت باعث افزایش عملکرد چغندرقند و ذرت می شود، ولی بر عملکرد گندم تأثیری ندارد (۷). چندین تحقیق انجام شده، در خاکهای سنگین انگلستان نشان داد، نگهداری بقایا در سطح یا نزدیک سطح خاک باعث کاهش استقرار گیاهی و کاهش عملکرد محصول بعدی شد (۵). از آنجایی که در ارتباط با مسائل خاک‌ورزی در حضور بقایای گیاهی در تناوب جو ـ ذرت اطلاعاتی در اصفهان در دسترس نیست، اثرات دو سیستم خاک‌ورزی حفاظتی و مرسوم در حضور بقایای ایستاده جو در قالب شش تیمار خاک‌ورزی ومدیریت بقایای جو در سال ۱۳۸۰ بر روی محصول ذرت علوفه ای در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

اثر شش روش مدیریت بقایای جو بر عملکرد و تعدادی از شاخص های گیاهی ذرت علوفه ای در سال ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات کبوترآباد اصفهان مقایسه گردید. pH خاک مزرعه حدود ۷/۸ و میزان مواد آلی آن ۰/۶ درصد و بافت خاک لوم رسی سیلتی بود. این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. در این تحقیق تیمارهای آزمایش بعد از برداشت جو با کمباین و پرس کردن کلش های آن و خارج کردن از مزرعه شامل : ۱) سوزاندن بقایای جو + شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق ۲۵ سانتیمتر+ دیسک (روش مرسوم)، (MPB) ۲) زیرخاک کردن بقایای ایستاده جو در عمق ۲۵ سانتیمتر با گاوآهن برگرداندار + دیسک (MPS) ۳) خرد کردن بقایای ایستاده جو با ساقه خردکن + زیرخاک کردن بقایا در عمق ۲۵ سانتیمتری با گاوآهن برگرداندار + دیسک (MPC)، ۴) خرد کردن بقایای ایستاده جو با ساقه خرد کن + شخم با گاو آهن قلمی به عمق ۱۰ سانتی متر + مخلوط کردن بقایا با خاک توسط رتیواتر (CPC)، ۵) خرد کردن بقایای ایستاده جو با ساقه خرد کن + کاشت روی زمین مسطح با خطی کار آمازون (NCM) ۶) خرد کردن بقایای ایستاده جو با ساقه خرد کردن+ آبیاری + کاشت ذرت با دست در رطوبت ۲۲ درصد بر پایه خشک (NCH) بودند. در تیمارهای خاک‌ورزی شده، کاشت با ردیف کار روی پشته و در تیمارهای بی خاک‌ورزی روی زمین مسطح انجام شد. مقدار ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به منظور تسریع کننده عمل پوسیدگی بقایا قبل از عملیات خاک‌ورزی اولیه به تمامی تیمارها بجز MPB به خاک اضافه شد.

نتایج و بحث

خرد کردن حدود ۷ تن در هکتار بقایای ایستاده جو با ساقه خردکن، شخم با گاوآهن قلمی در عمق ۱۰ سانتیمتری و مخلوط کردن بقایا در سطح خاک (عمق ۵ سانتیمتری) با خاک‌همزن در تیمار کم خاک‌ورزی (CPC) اثر منفی بر استقرار بوته های ذرت و نحوه سبز شدن آنها نداشت. میانگین انحراف معیار و تعداد بوته های سبز شده در گستره بالاتر از فاصله مطلوب بین بوته‌ای (۲۰ سانتیمتر) در تیمارهای بی خاک‌ورزی (NCM, NCH) به مقدار زیاد بیشتر از تیمارهای خاک‌ورزی شده بود، به طوری که تعداد بوته های سبز شده در تیمار NCM ، ۴۶ درصد تیمارهای خاک‌ورزی بود.

نتایج میانگین عملکرد بیوماس، عملکرد به ازای هر بوته، متوسط ارتفاع و قطر هر بوته، متوسط وزن، قطر و طول هر بلال، وزن خشک ریشه در واحد حجم خاک و درصد نسبی وزن خشک ریشه در اعماق مختلف خاک، نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای خاک‌ورزی شده در عملکرد بیوماس محصول و عملکرد به ازای هر بوته مشاهده نشد. این تفاوت بین تیمارهای خاک‌ورزی شده و خاک‌ورزی نشده معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد محصول ذرت در تیمار کم خاک‌ورزی (CPC) بدست آمد، عملکرد محصول در این تیمار نسبت به تیمار شاهد (MPB) ۵/۵ درصد و نسبت به تیمارهایی که از گاوآهن برگردندار در حضور بقایای ایستاده و خرد شده جو (MPC, MPS) استفاده شد، به ترتیب ۱ و ۲ درصد بیشتر بود. همچنین عملکرد محصول در تیمارهای مدفون کردن بقایا (MPC, MPS) نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۴ و ۳ درصد بیشتر بود هر چند این تفاوت معنی‌دار نبود. این مطلب با نتایج اعلام شده دال بر تأثیر مثبت بقایای گیاهی محصول قبلی بر افزایش عملکرد ذرت همخوانی دارد(۱۰).

عدم تفاوت معنی‌دار در عملکرد محصول، وزن خشک ریشه تا عمق ۶۰ سانتیمتری، ارتفاع بوته، قطر ساقه، عملکرد به ازای هر بوته، طول، قطر، وزن هر بلال و مزیت نسبی تراکم (وزن) ریشه در عمق های مختلف خاک در سیستم کم خاک‌ورزی (CPC) در مقایسه با سیستم حداکثر خاک‌ورزی (MPB، MPS و MPC) نشان داد شخم در عمق ۱۰ سانتیمتری شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مطلوب را در سیستم کم خاک‌ورزی (CPC) جهت رشد ریشه و اندام های هوایی فراهم کرد. عملکرد بیوماس محصول، در تیمار بی خاک‌ورزی در کاشت با خطی کار آمازون (NCM) به طور معنی‌داری کمتر از سیستم های خاک‌ورزی بود. عملکرد محصول در این تیمار نسبت به تیمار شاهد (MPB) و تیمارهای MPC، MPS و CPC به ترتیب ۲۱، ۲۴ و ۲۵ درصد کمتر بود. عملکرد بیوماس به ازای هر بوته، روندی عکس عملکرد بیوماس کل محصول را نشان داد. این شاخص به طور معنی‌داری در تیمارهای بی خاک‌ورزی بیشتر از تیمارهای خاک‌ورزی بود. هر چند به نظر می رسد بیشتر بودن عملکرد به ازای واحد بوته در تیمارهای بی خاک‌ورزی تحت تأثیر پایین بودن سبز محصول، بالا بودن میانگین و انحراف معیار فواصل بین بوته ای بود، ولی اندازه گیری شاخص های گیاهی دیگر برتری هایی را دراین سیستم نشان داد. وزن خشک ریشه که از بوته هایی با فواصل یکنواخت اندازه گیری شد تفاوت معنی‌داری با سیستم خاک‌ورزی نشان نداد ، میزان نسبی وزن ریشه تا عمق ۲۰ سانتیمتری خاک در تیمارهای بی خاک‌ورزی برتری نسبی را نسبت به سیستم های خاک‌ورزی مرسوم نشان داد. بیشترین میزان نسبی وزن ریشه در تمام سیستم های خاک‌ورزی در عمق ۱۰-۰ سانتیمتری خاک بود. این مقدار در تیمارهای بی خاک‌ورزی ۸۵، در تیمار کم خاک‌ورزی ۸۳ و در تیمارهای حداکثر خاک‌ورزی ۷۸ درصد بود. برتری های نسبی دیگری نیز در شاخص های ارتفاع و قطر بوته، وزن، قطر و طول هر بلال در سیستم بی خاک‌ورزی نسبت به سیستم‌های خاک‌ورزی مشاهده شد. به نظر می رسد در سیستم های بی خاک‌ورزی اگر چه نرم شدگی در خاک ایجاد نشد ولی حداقل شرایط لازم برای رشد و نمو محصول فراهم بود. کاهش عملکرد محصول درتیمارهای بی‌خاک‌ورزی (NCM و NCH) تحت تأثیر درصد سبز محصول بود و در مراحل رشد سیستم بی خاک‌ورزی تأثیر منفی بر رشد بوته های سبز شده نداشت. بیشتر بودن ۱۱ درصد عملکرد محصول در تیمار NCH نسبت به تیمار NCM در سیستم بی خاک‌ورزی با توجه به عدم تفاوت معنی‌دار در شاخص های اندازه گیری شده در این دو تیمار نیز این نکته را تأیید می کند که اختلاف عملکرد مشاهده شده تحت تأثیر درصد سبز بوته ها بود. به نظر می رسد در شرایط این آزمایش کاهش عملکرد محصول در سیستم بی خاک‌ورزی به علت عدم دستیابی به تعداد بوته لازم در واحد سطح بود ودر صورت حل این مشکل عملکرد کاهش نمی یافت.

خرد کردن بقایا گیاهی جو، شخم با گاوآهن قلمی (یا خیش چی) در عمق ۱۰ سانتیمتری و مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک‌همزن (رتیواتر در سطح خاک) و کاشت ذرت با ردیف کار بر روی پشته بیشترین عملکرد بیوماس را تولید کرد. همچنین مدفون کردن بقایای گیاهی (خرد کردن یا عدم خرد کردن آنها) با گاوآهن برگرداندار مناسبتر از سوزاندن بقایای گیاهی و شخم با گاوآهن برگرداندار در عمق یکسان ۲۵ سانتیمتر بود.

منابع مورد استفاده

۱- حق نیا، غ. ح. (۱۳۷۴). دشواریهای نفوذ آب در خاک (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۲۵ صفحه.

۲- حق نیا، غ. ح و ع. کوچکی. (۱۳۷۵). مدیریت پایدار خاک (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۴ صفحه.

۳- کوچکی، ع. و، م، حسینی. ا. هـ. دزفولی. (۱۳۷۵). کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات دانشگاهی مشهد. ۱۶۲ صفحه.

4- Biederbeck, V.O., C.A., Campbel, K.E., Bowren, Schnitzer, and R.N. Mclver, 1980. Effect of burning cereal straw on soil properties and grain yields in Saskatchewan. Soil. Sci. Soc. Am. J. 44: 103-111.

5- Christian, D.G., E.T.G. Brockie, D. Brockie, Glen, D., Gutteeridge, R.d. Jenkyn and J.F. Jenkeyn. 1999. Interactions of straw disposal methods and direct drilling or cultivations on winter wheat (Triticum aestivum) grown on a clay soil. J. Agric. Eng. Res. 73: 297-309.

6- Deibert, E.J. 1989. Soybean cultivar response to reduce tillage system in northern dryland areas. Agron. J. 81: 672-676.

7- Dubetz, S., G.C. Kozub, and J.F. Doymaar. 1975. Effects of fertilizer, barnyard manure, and crop residues on irrigates crop yield and soil chemical properties, Can. J. Soil. Sci. 55: 481-490.

8- Hajabbasi, M.A., and a. Hemmat. 2000. Tillage impacts on aggregate stability and crop productivity in central Iran. Soil. Till. Res. 56: 205-212.

9- Hemmat, A., and O. Taki. 2001. Grain yield of irrigated winter wheat as affected by stbble-tillage management and seeding rates in centran Iran. Soil. Till. Res. 63: 58-64.

10- Munwar, A., R.L. Blevens, W.W. Frye. And M.R. Saul. 1990. Tillage and civer crop management for soil water conservation. Agron. J. 82: 773-777.

11- Wischmeier, W.H., and D.D. Smith 1978. Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. U.S. Department of Agriculture. Washington, D.C. 58PP.

12- Woodruff, N.P., F.H. Siddoway. 1956. A wind erosion equqtion. Soil. Sci. Soc. Am. Pr. 29: 602-608.