

اثر مقادیر و روش های قراردعی کود پتاسه در سامانه های مختلف خاک ورزی بر عملکرد جو در شرایط شوری

مهرداد محلوجی، علی اصغر شهبابی، اردشیر اسدی، احمد جعفری^۱

چکیده

به منظور بررسی اثر پتاسیم و روش مصرف آن در سامانه های مختلف خاک ورزی بر عملکرد جو کارون در کویر در شرایط شوری در منطقه رودشت اصفهان، آزمایشی در دو سال زراعی ۸۲-۸۱ و ۸۳-۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی رودشت در قالب طرح آماری کرت‌های خرد شده نواری با سه تکرار طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سامانه‌های مختلف خاک ورزی، میزان و روش جایگذاری کود پتاسه بود. سامانه های خاک ورزی در پلات اصلی و در سه سطح مرسوم، بی خاک ورزی و کم خاک ورزی اعمال گردید. تیمار افقی، میزان کود پتاسه در سه سطح ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی، توصیه کودی و ۳۳ درصد بیشتر از توصیه کودی بود. تیمار عمودی، عامل جایگذاری کود پتاسه در دو سطح پختی و نواری زیر بذر بود. شوری آب آبیاری در طول فصل رشد به جز دو آبیاری اول که با آب رودخانه انجام شد، برابر با ۱۲ دسی زیمنس بر متر بود. نتایج سال اول نشان داد اثر تیمار سامانه‌های مختلف خاک ورزی بر تعداد سنبله در مترمربع، ارتفاع گیاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی دار می‌باشد. اثر تیمارهای روش کوددهی و میزان مصرف کود پتاسه اثر معنی داری بر صفات آزمایش نداشت. نتایج سال دوم نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی جو کارون در کویر تحت تأثیر سامانه‌های مختلف خاک ورزی، میزان کود پتاسه و روشهای کود دهی قرار نگرفت. نتایج دو ساله آزمایش نشان داد سامانه خاک ورزی مرسوم روش مناسبی برای کشت جو در خاکهای با بافت رسی لومی و یا محدودیت شوری می‌باشد. علیرغم مصرف مقادیر بیشتر کود پتاسه و افزایش سطح یون پتاسیم قابل جذب خاک، افزایش یون پتاسیم تأثیر معنی داری بر عملکرد و اجزای عملکرد مورد اندازه گیری نداشت، که این به معنی کفایت سطح پتاسیم قابل جذب اولیه خاک برای رشد مطلوب گیاه جو در شرایط شوری عصاره اشباع خاک معادل ۱۳ دسی زیمنس بر متر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شوری، جو، خاک ورزی، پتاسیم.

مقدمه

دارد، بدین معنا که با عرضه منظم عناصر غذایی می‌توان تنشهای ناشی از مشکل شوری را به حداقل ممکن رساند (۲۴). با افزایش مصرف آب شور در کشاورزی مصرف کود در شرایط شور مورد توجه قابل ملاحظه‌ای قرار گرفته است (۱). به علاوه داده‌های موجود نشان می‌دهد که تحمل به نمک گیاهان زراعی با سطح حاصلخیزی خاک تغییر می‌نماید. گیاهان در سطح حاصلخیزی پایین با دریافت کود کافی در برابر نمک تحمل نشان می‌دهند (۱۷). امروزه در عرصه کشاورزی یکی از رویکردها در

باتوجه به اینکه بخش وسیعی از زمین‌های کشور به دلیل شرایط خاص آب و هوایی، طبیعت مواد مادری و کیفیت نامناسب آب آبیاری شور بوده یا روند آنها به سمت شور شدن هر چه بیشتر می‌باشد، طبیعی است که کشت گیاهان در این شرایط با مشکل مواجه بوده و لازم است تا حد امکان تدابیر لازم جهت جلوگیری از کاهش عملکرد گیاهان به عمل آید. در این راستا علاوه بر رعایت موارد و مبانی مدیریتی، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان ضرورت

۱- اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

و بی خاک‌ورزی را بر عملکرد جو بررسی و گزارش کردند که در صورت عدم اعمال کودازته، سامانه بی خاک‌ورزی عملکرد کمتری نسبت به تیمارهای شخم داشت.

بال و همکاران (۷) اثرات سامانه‌های خاک‌ورزی مرسوم، کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی را بر عملکرد جو ارزیابی و گزارش نمودند هنگامی که آزمایش‌ها تحت شرایط مناسب رطوبتی انجام گیرد، عملکرد در تمام روشها یکسان است. پترسون و همکاران (۳۰) نیز نتایج مشابهی را بر عملکرد دانه گندم گزارش کردند. همت و اسدی (۶) اثرات سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی را بر عملکرد گندم به مدت چهار سال در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان مطالعه و گزارش نمودند کم خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد دانه نداشتند.

خاک‌ورزی عمیق، لایه‌های با جرم مخصوص ظاهری زیاد را خرد کرده و باعث نفوذ و حرکت آب در خاک می‌شود و متعاقباً توسعه و رشد ریشه را بهبود بخشیده و عملکرد محصول زیاد می‌شود (۲،۳۲). آروید سون (۶) گزارش کرد که با افزایش عمق شخم، عملکرد دانه جو افزایش یافت بطوریکه در خاک‌ورزی توسط دیسک (عمق شخم ۱۰ سانتیمتر) عملکرد پایین بود، در صورتیکه عملکرد دانه در سامانه خاک‌ورزی توسط گاو آهن برگرداندار (عمق شخم ۲۵ سانتیمتر) حداکثر گردید. در فنلاند محققان بیان کردند که خاک‌ورزی کم عمق (۶ سانتیمتر) در طول سالهای خشک، بطور معنی‌داری عملکرد غلات را نسبت به خاک‌ورزی مرسوم (۲۵ سانتیمتر) افزایش داد ولی در سالهای پرباران عملکرد محصول تحت دو سامانه خاک‌ورزی فوق مشابه بود (۱۶). به نظر می‌رسد اثر سامانه‌های خاک‌ورزی بر عملکرد محصول تحت تاثیر نیاز متفاوت گیاهان و مدیریت اعمال شده نیز باشد به طوری که سامانه‌های کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی در محصولاتی نظیر ذرت و آفتابگردان تفاوتی با خاک‌ورزی مرسوم نداشته است ولی در محصول گندم با کاهش عملکرد در اصفهان مواجه بوده است (۶ و ۲۵). خادمی و همکاران (۲۶) طی تحقیق اثر مقادیر مختلف پتاسیم با روش پخش سطحی و مخلوط با خاک را بر رشد و عملکرد ذرت در خوزستان مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این تحقیقات نشان داد که افزایش عملکرد تا مقادیر

مدیریت کشت و کار استفاده از سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی می‌باشد. این سامانه‌ها به منظور کاهش فرسایش خاک، بهبود خصوصیات فیزیکی و فعالیت‌های حیاتی خاک، بهبود راندمان مصرف آب و مزیت‌های اقتصادی (کاهش نیروی کار و استهلاک کمتر ماشین‌آلات) به کار گرفته می‌شود (۳۳). باتوجه به آثار مفید و مثبت پتاسیم در شرایط شور از دیدگاه افزایش تحمل و یا مقاومت گیاه به تنش شوری و خشکی و کاهش اثرات سوء ناشی از افزایش نسبت سدیم به پتاسیم در گیاه و نهایتاً "دستیابی به عملکرد قابل قبول، لازم است اثر عنصر پتاسیم از طریق استفاده از روش‌های مختلف مصرف و اعمال مقادیر مختلف بر گیاه جو در شرایط شور با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گیرد. لذا روشهای مختلف خاک‌ورزی با استفاده از مقادیر و روشهای قراردعی کود پتاسه روی عملکرد دانه جو در شرایط شور مورد بررسی قرار گرفت.

اثرات نوع خاک‌ورزی بر عملکرد جو توسط پژوهشگران زیادی بررسی شده است که نتایج آنها گاهی متفاوت می‌باشد (۴، ۵، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۹ و ۲۹). در کانادا تاثیر دو سامانه خاک‌ورزی مرسوم و حداقل بر عملکرد گندم، بقولات و چغندر قند مطالعه گردید و نتایج نشان داد که سامانه خاک‌ورزی تاثیر معنی‌داری بر عملکرد گیاهان کشت شده در چهار سال آزمایش نداشت (۲۱). هاجسون و همکاران (۲۳) نیز گزارش کردند که سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی با گاو آهن قلمی، برگرداندار و بی خاک‌ورزی اثر معنی‌داری بر عملکرد جو بهاره نداشتند.

برخی محققان گزارش کرده اند که عملکرد دانه در سامانه‌های خاک‌ورزی حفاظتی کمتر از سامانه‌های خاک‌ورزی مرسوم می‌باشد که ناشی از تاثیر سامانه‌های خاک‌ورزی بر فاکتورهای فیزیکی و زیستی خاک می‌باشد. همل (۲۰) و محبوبی و همکاران (۲۷) گزارش کردند که سامانه‌های بی خاک‌ورزی می‌تواند باعث تشدید تراکم خاک در لایه‌های سطحی گردد و بنابراین رشد محصول و عملکرد را کاهش دهد، اگر چه در سامانه بی خاک‌ورزی مقدار آب خاک بیشتر بوده ولی به علت شرایط فیزیکی نامناسب و نیتروژن معدنی کم خاک، عملکرد محصول در سامانه بی خاک‌ورزی کاهش یافت. پیجن و سوآن (۳۱) اثرات سه سامانه خاک‌ورزی با گاو آهن برگرداندار، قلمی

($30 = 12 * 2/5$) متر مربع از کرت‌های آزمایشی انتخاب گردید. کاشت بذر توسط ماشین خطی کار آمازون (مخصوص بدون خاک‌ورزی)، فواصل خطوط کاشت ۱۹ سانتی متر، عرض کار ۲/۵ متر، شیارباز کن از نوع چکمه‌ای، قابلیت قراردهی کود ۵ سانتی متر زیر بذر، موزع ماشین از نوع استوانه‌ای دندان‌دار انجام شد. همزمان با کاشت تیمارهای خاک‌ورزی اعمال و در روش جایگذاری، کود بصورت نواری در عمق ۵ سانتی متری زیر بذر قرار داده شد. آبیاری اول و دوم با آب رودخانه انجام شد و آبیاری‌های بعدی با آب دارای هدایت الکتریکی ۱۲ دسی زیمنس بر متر انجام شد. جهت بدست آوردن EC مورد نظر، آب رودخانه ($EC = 4 \text{ ds/m}$) و آب زهکش ($EC = 24 \text{ ds/m}$) به نسبت لازم با هم مخلوط شدند. جهت مبارزه با علف‌های هرز یک نوبت سمپاشی با علف کش توفوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار پیش از به ساقه رفتن جو استفاده شد. صفات مورد بررسی شامل تعداد سنبله در واحد سطح، ارتفاع، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی و محاسبه شاخص برداشت بود. برداشت توسط کمباین مخصوص آزمایش‌های غله انجام شد و محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای SAS، EXCEL و MSTAT-C انجام و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

سال اول آزمایش

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که در سال اول آزمایش اثر تیمار روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر تعداد سنبله در متر مربع، ارتفاع گیاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی دار بود. همچنین اثر متقابل میزان مصرف کود پتاسه و روش خاک‌ورزی در سطح پنج درصد بر صفت تعداد سنبله در متر مربع معنی دار، ولی روش‌های کوددهی و میزان مصرف کود پتاسه اثر معنی‌داری بر صفات آزمایشی نداشت. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نیز نشان داد که اختلاف معنی‌دار بین روش‌های مختلف خاک‌ورزی از نظر صفات آزمایشی وجود داشت (جدول ۲). تعداد سنبله در متر مربع رقم جو کارون در کویر در روش‌های مختلف خاک‌ورزی تفاوت معنی‌داری داشتند. در روش مرسوم (استفاده از گاو آهن بر گرداندار به همراه دیسک)، ۲۴۹ سنبله در متر مربع تولید شد و در روش کم خاک‌ورزی (استفاده از خیش به همراه

۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اضافه شده به خاک ناچیز بوده و بیشترین عملکرد از تیمار ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم بدست آمد. آنها پیشنهاد کردند جهت بررسی تأثیر پتاسیم در شرایطی که خاک دارای ظرفیت بالای تثبیت پتاسیم باشد بهتر است از روش جایگذاری پتاسیم استفاده گردد. تحقیقات مالر و همکاران (۲۸) نیز نشان داد که جایگذاری کود از ته تفاوت معنی‌داری بر عملکرد دانه گندم نداشته است.

مواد و روشها

این آزمایش در دو سال زراعی ۸۳-۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات شوری، زهکشی و اصلاح اراضی رودشت واقع در ۶۵ کیلومتری شرق اصفهان اجرا گردید. ایستگاه مذکور در ۵۲ درجه و ۹ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و در شمال رودخانه زاینده رود واقع شده است. از لحاظ طبقه بندی خاک از نوع Typic Torrifluents fluventic haplocambid و از سری زرندید می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه ۶۷/۵ میلی‌متر و جزء مناطق خشک طبقه بندی می‌شود. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت سیلتی لومی است. وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۲۵ گرم بر سانتیمتر مکعب، اسیدیته خاک ۷/۷ و هدایت الکتریکی خاک ۹/۴ دسی زیمنس بر متر بود. آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده نواری در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا درآمد. فاکتور A (عامل افقی) سامانه خاک‌ورزی در سه سطح الف: خاک‌ورزی مرسوم منطقه (گاو آهن بر گرداندار + دیسک) ب: بی خاک‌ورزی (استفاده از خطی کارآمازون) ج: کم خاک‌ورزی (استفاده از خیش چی + دیسک) اعمال شد. فاکتور B (عامل عمودی) روش کوددهی در دو سطح، الف: پخشی، ب: جایگذاری کود بصورت نواری ۵ سانتی متر در زیر بذر و عامل مقادیر کود پتاسه (فاکتور C) در سه سطح، الف: ۳۳ درصد بالاتر از توصیه کودی، ب: توصیه کودی و ج: ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی بودند. در سال اول و دوم آزمایش، میزان پتاسیم قابل جذب خاک به ترتیب ۱۸۰ و ۲۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود که بر این اساس توصیه کودی به ترتیب معادل ۲۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار بود که همزمان با کاشت این کود مصرف گردید. میزان تراکم بذر ۵۰۰ دانه در متر مربع و مساحت کاشت هر سامانه خاک‌ورزی ($480 = 12 * 40$) متر مربع و مساحت برداشت

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مختلف رقم جو کارون در کویر در سیستم های مختلف خاک ورزی، روش کوددهی و میزان کود پتاسه (سال اول)

شاخص برداشت	میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
	عملکرد بیولوژیکی	عملکرد دانه	ارتفاع	تعداد سنبله در مترمربع		
۲۰/۷۲	۲۹۸۸۰۴۲۵/۳۵	۱۵۱۳۳۰۷/۶۱	۲۰/۷۲	۳۸۰۵/۶۳	۲	تکرار
۱۷۵۵/۳۹**	۴۶۰۶۵۱۳/۱۷**	۳۷۲۴۶۰۶/۰۰**	۱۷۵۵/۳۹**	۲۴۸۰۳/۸۵**	۲	روشهای خاک ورزی
۵۶/۸۹	۲۴۴۱۶۴۸/۷۸	۳۲۲۵۸/۲۳	۶۴/۸۶	۶۵۱/۸۵	۴	خطای a
۱۲/۵۵	۲۱۸۸۲۲/۳	۱۲۱۹۹/۵۹	۸/۱۷	۹۲۹/۱۸	۱	روشهای کوددهی
۱۹۰/۳۹	۱۴۹۹۳۹۹/۵۹	۵۵۷۶/۱	۵۴/۱۷	۳۸۷۳/۱۸	۲	خطای b
۱۱/۵۲	۲۶۱۶۶۰۸/۸۰	۵۵۷۶/۱	۲۳/۳۸	۳۱۴۳/۴۱	۲	روش کود دهی * روش خاک ورزی
۳۴/۷۷	۷۴۳۱۱۸۲/۱۵	۳۲۲۰/۱	۱۱۷/۱۴	۸۱۰/۰۷	۴	خطای ab
۲۴/۱۴	۶۲۲۰۲۶۹/۰۹	۷۸۶۱۴/۷	۱۳۶/۱۷	۳۰/۵۲	۲	میزان کود پتاسه
۱۲۶/۹۵	۹۲۷۹۵۱/۳۸	۵۲۴۶/۱	۱۰۵/۵۵	۲۴۰۸/۷۴	۴	میزان کود * روش خاک ورزی
۴۶/۶۹	۳۷۴۳۹۹۵/۹۴	۹۶۱۴۷۰/۱	۲۶/۱۷	۴۴۴/۱۸*	۲	میزان کود * روش کوددهی
۱/۸۱	۳۰۰۰۵۰۵/۳۶	۱۲۵۸۶/۱۶	۳۸/۷۲	۳۲۰/۱۸	۴	میزان کود * روش کوددهی * روش خاک ورزی
۵۳/۰۴	۴۷۱۲۱۶۷/۲	۲۶۴۷۹/۹	۹۱/۱۷	۳۰۵۹۲/۰۰	۲۴	خطای c

* , ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

و بی خاک ورزی نسبت داد. مشاهدات مزرعه‌ای روش خاک ورزی مرسوم نیز درصد سبز یکنواخت تر این روش را نشان داد. بوسر و کاسرا (۸) نیز کاهش تعداد پنجه بارور و سنبله در واحد سطح را در روش های شخم حفاظتی گزارش نمودند. ارتفاع گیاه تحت تأثیر روشهای مختلف خاک ورزی قرار گرفت ولی روشهای کوددهی و میزان کود پتاسه در شرایط شور رودشت اصفهان اثر معنی داری بر ارتفاع گیاه نداشت. روش خاک ورزی مرسوم و کم خاک ورزی نیز تفاوت معنی داری نداشته و معدل ارتفاع گیاه تولید شده در این دوروش

دیسک)، ۲۲۵ سنبله در واحد سطح تولید شد که این میزان ۱۰ درصد کمتر از روش خاک ورزی مرسوم بود و در روش بی خاک ورزی تعداد ۷۶ سنبله در مترمربع تولید شد که این میزان ۷۰ درصد از روش مرسوم و ۶۴ درصد از روش کم ورزی خاک کمتر بود. این موضوع نشان دهنده تأثیر زیاد سامانه های خاک ورزی در شرایط شور بر تعداد سنبله در واحد سطح می باشد. دلیل این امر را می توان به عدم امکان توسعه مطلوب سیستم ریشه های و در نتیجه میزان جذب آب و مواد غذایی کمتر و کاهش نسبی تعداد پنجه های بارور در سامانه کم خاک ورزی

جدول ۲: مقایسه میانگین های صفات مختلف جو کارون در کویر در روشهای مختلف خاک ورزی، روشهای کوددهی و میزان کود پتاسه در شرایط تنش شوری (سال اول)

شاخص برداشت (درصد)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	تعداد سنبله در متر مربع	تیمار
۳۶/۲۲ a	۹۲۳۲/۶ a	۳۲۱۲/۹۶ a	۵۲/۸۹ a	۲۴۹/۱۱ a	خاک ورزی :
۵/۴۸ c	۶۰۴۵/۱ b	۳۳۷/۰۴ c	۳۳/۴۴ b	۷۶/۲۲ b	- مرسوم
۲۱/۱۲ b	۷۸۸۸/۵ ab	۱۶۲۹/۶۳ b	۴۶/۱۷ a	۲۲۴/۸۹ a	- بی خاک ورزی
					- کم خاک ورزی
۲۰/۴۸ a	۷۶۵۵ a	۱۶۷۹/۰ a	۴۳/۷۸ a	۱۲۰/۸۹ a	روش کوددهی:
۲۱/۴۴ a	۷۷۸۲ a	۱۷۷۴/۱ a	۴۴/۵۵ a	۱۱۲/۵۹ a	- پخشی
					- جایگزاری
۱۸/۲۴ B	۸۲۷۰/۷ a	۱۵۶۰/۲ b	۴۴/۱۱ a	۱۱۶/۲۲ a	میزان کود پتاسه:
۲۵/۱۳ a	۷۱۰۰/۷ a	۱۹۶۱/۱ a	۴۱/۴۴ a	۱۱۸/۲۲ a	- ۳۲ درصد کمتر از توصیه
۱۹/۵۱ b	۷۷۸۴/۷ a	۱۶۵۸/۳ ab	۴۶/۹۴ a	۱۱۵/۷۸ a	- توصیه کودی
					- ۳۳ درصد بیشتر از توصیه

میانگین ها به روش آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شده اند و تفاوت بین میانگین های روشهای خاک ورزی، روشهای کوددهی و میزان کود پتاسه که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند، از نظر آماری معنی دار نیست

هکتار بود (جدول ۲). مصرف ۳۳ درصد کود پتاسه بیشتر از میزان توصیه شده بر اساس آزمون خاک تفاوت معنی‌داری با توصیه کودی نداشت، ولی تیمار توصیه کود پتاسه و تیمار ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی با یکدیگر تفاوت نشان دادند. در شرایط تیمار ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی، عملکرد ۱۵۶۰ کیلوگرم دانه در هکتار حاصل شد که نسبت به تیمار کود مصرفی بر اساس توصیه کودی، میزان ۴۰۰ کیلوگرم کاهش عملکرد داشت (۲۱ درصد کاهش). بر این اساس می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که میزان توصیه شده پتاسیم با توجه به حد بحرانی ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پتاسیم قابل جذب خاک در تمام روش‌های مصرف و نیز همه سامانه‌های خاک‌ورزی این آزمایش به عنوان حد بهینه مصرف پتاسیم بوده و مصرف مقادیر پایین‌تر، سبب کاهش عملکرد و مقادیر بیشتر عدم عکس‌العمل گیاه را بدنبال داشته است. بین همکاران (۳۴) نیز گزارش نمودند که قراردهی کود پتاسه در عمق ۱۵ سانتی‌متر تفاوتی با قراردهی در عمق ۵ سانتی‌متر در عملکرد دانه ذرت نداشت.

سال دوم آزمایش

تجزیه واریانس صفات مختلف رقم جو کارون در کویر در سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی، روش کوددهی و میزان مصرف کود پتاسه برای سال دوم نشان داد که اثر تیمار روش‌های مختلف خاک‌ورزی و روش‌های کوددهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه معنی‌دار نبود (جدول ۳). لیکن، اثر متقابل روش‌های کوددهی و روش‌های خاک‌ورزی بر صفات تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، اثرات متقابل میزان کود پتاسه و روش خاک‌ورزی بر صفت عملکرد بیوزیک و اثر متقابل میزان کود پتاسه و روش‌های کوددهی بر وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید. میزان کود پتاسه نیز اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر صفت تعداد دانه در سنبله از خود نشان داد.

در میزان‌های مختلف کود پتاسه، تعداد دانه در سنبله تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۴). بیشترین مقدار آن در تیمار ۳۳ درصد بیشتر از توصیه کودی و به میزان ۳۸/۷۳ و کمترین تعداد دانه در هر سنبله به میزان ۳۵/۸۹ عدد و در تیمار ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی تولید گردید. به نظر می‌رسد که کود پتاسه بیشترین تاثیر را روی صفت تعداد دانه در سنبله (در میان اجزاء عملکرد) داشته است. بطور متوسط تیمار ۳۳ درصد کود پتاسه

خاک‌ورزی به ترتیب ۵۳ و ۴۶ سانتی‌متر بود. روش بی خاک‌ورزی با داشتن گیاهانی با میانگین ارتفاع ۳۳/۵ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری نسبت به روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و کم خاک‌ورزی داشت و درصد کاهش ارتفاع متوسط بوته در سامانه بی خاک‌ورزی نسبت به دوروش مرسوم و کم خاک‌ورزی به ترتیب ۳۷ و ۲۷/۵ درصد بود. علت کاهش ارتفاع را می‌توان در این سامانه خاک‌ورزی به مقاومت خاک در مقابل توسعه سیستم ریشه‌ای به عنوان عامل مهم در رشد گیاه و افزایش علف‌های هرز شوری پس از مصرف علف‌کش تو فوردی دانست (۱۰، ۲۱ و ۲۲).

عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی جو کارون در کویر همانگونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، تحت تاثیر سامانه‌های مختلف کاشت قرار گرفت. در خاک‌ورزی مرسوم و کم خاک‌ورزی تولید دانه به ترتیب ۳۲۱۳ و ۱۶۳۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. به عبارت دیگر، در سامانه کم خاک‌ورزی، ۱۵۸۳ کیلوگرم عملکرد دانه (حدود ۵۰ درصد) در سطح یک هکتار کمتر تولید شده است. در خاک‌ورزی مرسوم و کم خاک‌ورزی عملکرد بیولوژیکی تولیدی به ترتیب ۹۲۳۳ و ۷۸۷۸ کیلوگرم در هکتار بود. عملیات کم خاک‌ورزی ۱۳۵۵ کیلوگرم زیست توده (بیوماس) کمتری تولید کرد که این کاهش حدود ۱۵ درصد برآورد گردید. لازم به ذکر است که در عملیات بدون خاک‌ورزی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی به ترتیب ۳۳۷ و ۶۰۴۵ کیلوگرم در هکتار بود. شاخص برداشت جو کارون در کویر تحت تاثیر نوع خاک‌ورزی در شرایط شور قرار گرفت. در تحقیقات متعددی شاخص برداشت در گندم، جو و ذرت نیز تحت تاثیر روش‌های خاک‌ورزی قرار گرفته است (۲، ۵ و ۳۴). این کاهش تولید دانه بدنبال کاهش تعداد سنبله در واحد سطح، ارتفاع گیاه، اتفاق افتاده است و همگی به عدم امکان توسعه مطلوب سیستم ریشه‌ای و کاهش جذب آب و مواد غذایی که ناشی از تراکم زیاد خاک در لایه‌های سطحی خاک مربوط می‌شود ناشی می‌شود. پیجن و سوان (۳۱)، محبوبی و همکاران (۲۷) و صفاری (۳) نیز کاهش عملکرد را در سامانه‌های خاک‌ورزی گزارش نموده‌اند.

میزان کود پتاسه اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت ولی مقایسه میانگین‌های مقادیر کود پتاسه به روش دانکن، تفاوت بین تیمارها را نشان می‌دهد. مصرف کود پتاسه (معادل میزان توصیه شده) دارای حداکثر عملکرد دانه به میزان ۱۹۶۱ کیلوگرم در

جدول ۳: تجزیه واریانس صفات مختلف رقم جو کارون در کویر در سیستم های مختلف خاک ورزی، روش کوددهی و میزان کود پتاسه (سال دوم)

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد سنبله در مترمربع	عملکرد دانه	تعداد دانه در سنبله	هزار دانه عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۱۴۷/۸۹	۳۳۴۱۶۱۰/۰۸	۹/۹۷	۴۴/۱۰
روشهای خاک ورزی	۲	۵۲۱/۴۶	۳۰۹۴۴۹/۵۹	۷/۷۸	۱۴/۸۷
خطای a	۴	۶۵۶/۶۸	۳۰۲۹۴۴/۹۶	۲۴/۲۴	۱۰/۹۶
روشهای کوددهی	۱	۹۴/۱۴	۱۴۰۰۴۶/۳۰	۴/۷۲	۳/۶۳
خطای b	۲	۴۶۱/۷۴	۳۲۸۹۰۸۹/۵۰	۴۱/۹۰	۴۴/۰۹
روش کود دهی * روش خاک ورزی	۲	۳۲۰/۱۷ *	۲۷۵۱۰۸۱/۰۲	۳۷/۱۷ *	۳/۲۰
خطای ab	۴	۲۵/۹۵	۲۶۵۱۰۰/۳۱	۳/۱۶	۶/۲۷
میزان کود پتاسه	۲	۱۰۸/۱۸	۳۰۷۴۵/۸۸	۳۶/۲۷ *	۲/۷۷
میزان کود * روش خاک ورزی	۴	۲۷۸/۰۹	۱۱۸۲۶۱/۳۲	۱۰/۷۴	۶/۰۷
میزان کود * روش کوددهی	۲	۳۰۸/۶۰	۱۱۳۶۲۶/۵۴	۲/۶۴	۲۳/۸۹ *
میزان کود * روش کوددهی * روش خاک ورزی	۴	۱۲۹/۶۲	۱۶۲۹۹۳/۸۳	۴/۴۱	۷/۳۳
خطای c	۲۴	۲۸۱/۸۶	۲۴۶۵۰۹/۷۷	۶/۳۸	۴/۵۰

* معنی دار در سطح ۵ درصد

جدول ۴: مقایسه میانگین صفات مختلف جو کارون در کویر در روشهای مختلف خاک ورزی، روشهای کوددهی و

میزان کود پتاسه در شرایط تنش شوری (سال دوم)

تیمار	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
خاک ورزی:						
- مرسوم	۱۸۵/۱۵ a	۳۷/۶۸ a	۴۲/۱۸ a	۴۷۵۷/۴ a	۱۷۴/۱۴۰ a	۲۸/۷۳ a
- بی خاک ورزی	۱۷۶/۱۰ a	۳۷/۶۳ a	۴۰/۷۵ a	۴۶۳۵/۲ a	۱۵۰/۱۳/۱ a	۳۰/۹۵ a
- کم خاک ورزی	۱۷۵/۵۷ a	۳۶/۵۲ a	۴۰/۴۹ a	۴۴۹۵/۴ a	۱۵۱۱۱/۰ a	۳۰/۱۳ a
روش کوددهی:						
- پخشی	۱۸۰/۲۶ a	۳۶/۹۸ a	۴۰/۸۸ a	۴۶۸۰/۲ a	۱۶۰۳۱/۴ a	۲۹/۸۳ a
- جایگذاری	۱۷۷/۶۲ a	۳۷/۵۷ a	۴۱/۴۰ a	۴۵۷۸/۴ a	۱۵۶۶۰/۷ a	۳۰/۰۵ a
میزان کود پتاسه:						
- ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی	۱۷۹/۶۱ a	۳۵/۸۹ b	۴۱/۳۴ a	۴۶۷۴/۱ a	۱۵۷۸۸/۱ a	۳۰/۱۱ a
- توصیه کودی	۱۷۶/۲۳ a	۳۷/۲۱ ab	۴۰/۶۹ a	۴۶۲۱/۳ a	۱۵۰۵۲/۲ a	۳۱/۶۸ a
- ۲۳ درصد بیشتر از توصیه کودی	۱۸۰/۹۹ a	۳۸/۷۳ a	۴۱/۳۹ a	۴۵۹۲/۶ a	۱۶۶۹۷/۸ a	۲۸/۰۳ a

میانگین ها به روش آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شده اند و تفاوت بین میانگین های روشهای خاک ورزی، روشهای کوددهی و میزان کود پتاسه که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند، از نظر آماری معنی دار نیست

معنی داری داشت (جدول ۵). عملکرد دانه در خاک ورزی مرسوم و کم خاک ورزی به ترتیب معادل ۳۹۸۵/۱۹ و ۳۰۶۲/۵۰ کیلوگرم در هکتار و تعداد سنبله در متر مربع به ترتیب ۱۶۷/۱۳ و ۱۵۰/۲۳ و عملکرد بیولوژیکی تولیدی به ترتیب ۱۳۳۲۳/۴ و ۱۱۴۹۵/۰ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۶). در مراحل اولیه رشد، بدلیل عدم نیاز بالای گیاه به آب و مواد غذایی، تعداد پنجه ها در حد مطلوب ایجاد گردید لکن در مراحل انتهایی رشد

بیشتر از توصیه کودی، نسبت به ۳۳ درصد کود کمتر از توصیه کودی در صفت تعداد دانه در سنبله ۷/۹ درصد افزایش از خود نشان داده است.

تجزیه مرکب دو ساله

تجزیه مرکب نتایج دو ساله نشان داد روشهای خاک ورزی بر تعداد سنبله در متر مربع، شاخص برداشت و عملکرد دانه اثر

جدول ۵: تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف رقم جو کارون در کوپر درسامانه های مختلف خاک ورزی، روش کوددهی و میزان کود پتاسه

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
هزار دانه	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	تعداد سنبله در مترمربع		
۱۳۱۱/۴۵*	۲۱۷۶/۳۳**	۱۷۸۳۴۳۰۸۷۲*	۲۲۷۵۰۵۲۰۸/۳*	۱۰۴۴۶۴/۹*	۱ سال
۳۳/۱۲	۱۰/۸۲	۳۶۱۷۹۳۶۰	۲۴۲۷۴۵۵۸/۸	۱۹۷۶/۷۶	۴ سال در تکرار (خطای a)
۲۲/۷۷	۱۸۳۰/۹۶*	۷۲۵۱۳۱۲۸	۲۰۵۸۴۷۷/۱**	۱۵۲۵۸/۴۹*	۲ روشهای خاک ورزی
۰/۴۸	۲۴۴۴/۷۹**	۶۷۸۸۴۵۲	۱۷۰۷۰۷۴۸/۵**	۱۰۰۶۶/۸۲*	۲ سال* روشهای خاک ورزی
۳۵/۱۳	۲۹/۰۵	۶۵۹۸۴۰۶	۲۲۷۴۴۴/۷	۴۴۲/۲۶	۴ تکرار* روشهای خاک ورزی
۱۹/۶۴	۱۱۲/۴۲	۱۵۲۷۷۲۸۳	۱۰۷۷۵۸/۵	۸۶۶/۲۷	۴ خطای b
۱۳/۹۳	۹/۳۵	۳۹۹۵۷۴	۳۱۱/۲	۸۰۷/۴۳	۱ روش کود دهی
۱/۲۵	۱/۴۶	۲۰۶۱۳۱۷	۱۵۶۶۸۴/۷	۱۲۹۴/۲۷	۲ روش کود دهی* روش خاک ورزی
۱/۰۸	۳/۸۱	۱۶۷۳۵۷۱	۲۶۱۷۳۱/۰	۲۱۵/۹۰	۱ سال* روش کود دهی
۱۰/۰۴	۱۲/۹۰	۱۵۴۸۱۳۸	۱۲۳۹۹۹/۵	۲۱۶۹/۳۱	۲ سال* روش کود دهی* روش خاک ورزی
۱۸/۷۳	۷۲/۱۰	۵۹۳۲۹۵۷	۱۰۶۲۷۴۴/۳	۱۰۰۱/۱۶	۱۲ خطای ab
۰/۱۱	۲۳۶/۹۹	۱۳۸۵۹۱۱۴	۳۴۷۰۴۷/۳	۱۲/۲۷	۲ میزان کود پتاسه
۲۱/۱۱	۷۰/۹۷	۶۲۵۸۲۶۰	۳۴۰۸۷۸/۳	۱۱۲۶/۵۷	۴ میزان کود* روش خاک ورزی
۱۶/۵۷	۴۷/۷۱	۵۰۶۴۶۹۳	۲۰۳۴۶۷/۱	۳۰۶۸/۶۱*	۲ میزان کود* روش کوددهی
۲۱/۳۱	۳/۹۰	۶۷۲۸۱۴	۱۳۶۹۸۱/۷	۹۰/۱۱	۴ روش خاک ورزی* میزان کود* روش کوددهی
۸/۵۱	۸۹/۰۳	۸۹۶۶۷۴۴	۳۵۷۹۴۵	۱۰۸۲/۳۱	۶ سال* روش خاک ورزی* میزان کود
۲۵/۳۸	۱۴/۵۸	۱۷۸۰۳۸۰	۶۳۰۶/۶	۱۶۸۱/۱۷	۲ سال* میزان کود* روش کوددهی
۴/۶۲	۴/۲۱	۳۳۷۷۴۰۱	۱۵۱۸۷۲/۷	۳۶۰/۲۵	۴ میزان کود* روش کوددهی* روش خاک ورزی
۱۳/۵۲	۴۱/۸۵	۵۶۷۹۳۷۷	۲۵۵۶۵۴/۶	۷۷۸/۲۶	۴۸ خطای c

*، ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

افزایش عملکرد نشده است. از طرف دیگر روش مصرف پتاسیم تأثیری در عکس العمل گیاه نداشته است که دلیل آن بالا بودن سطح نسبی پتاسیم قابل جذب خاک می باشد. در صورتی که پتاسیم قابل جذب خاک بسیار پایین تر از حد معمول می بود، به دلیل تخلیه پتاسیم بین لایه های و در نتیجه تثبیت پتاسیم مصرفی در بین لایه ها، احتمالاً نتایج متفاوت تری نسبت به آزمایش فوق بدست می آمد. اما آنچه در این آزمایش در مقام مقایسه تیمارهای خاک ورزی مورد استفاده حاصل شد این بود که روش خاک ورزی در خاک های با بافت مشابه خاک مورد آزمایش، عامل مهمی در رشد گیاه و در نتیجه عملکرد آن به شمار می رود، و به عنوان یک ضرورت مورد توصیه است. به عبارت دیگر، انجام عملیات خاک ورزی مرسوم، که جزء مهم آن شخم و برگرداندن خاک تا عمق حدود ۲۵ سانتی متر است، نتایج بهتری در مقایسه با تیمار کم خاک ورزی حاصل می نماید. همانگونه که قبلاً نیز بطور اختصار اشاره شد در شرایط سنگینی بافت خاک و پایین بودن میزان مواد آلی، که در شرایط وجود تنش شوری امری طبیعی است، بدون بر هم زدن خاک امکان

و نیاز بیشتر گیاه و عدم تناسب بین حجم ریشه و اندام هوایی بدلیل عدم امکان توسعه سیستم ریشه ای در شرایط نامطلوب در سامانه بی خاک ورزی، تعداد سنبله در سامانه بی خاک ورزی در مقایسه با خاک ورزی مرسوم کاهش یافته بود. بنابر این مهمترین صفت موثر در افزایش عملکرد دانه در تیمار مرسوم خاک ورزی تعداد سنبله در مترمربع بوده است. حاج عباسی و همت (۱۸) نیز گزارش کردند که در نواحی خشک مرکزی ایران، سامانه بی خاک ورزی اثر معکوس بر عملکرد دانه گندم داشته و در آزمایش آنان، سامانه خاک ورزی مرسوم، بالاترین محصول و سامانه بی خاک ورزی، حداقل عملکرد دانه را تولید نموده بود.

با توجه به نتایج حاصل از دو سال آزمایش و انجام تجزیه مرکب چنین نتیجه گیری می شود که حد بحرانی پتاسیم قابل جذب خاک توصیه شده برای جو در شرایط شور (۲۵۰ میلی گرم بر کیلو گرم) و انجام توصیه کودی بر این اساس طی این آزمایش از مبنای صحیحی برخوردار بوده و مصرف مقادیر کمتر از آن سبب کاهش عملکرد و مقادیر بیشتر آن، موجب

جدول ۶: مقایسات میانگین مرکب دو ساله صفات مختلف رقم جو کارون در کوپر درسامانه های مختلف خاک ورزی، روش کوددهی و میزان کود پتاسه

تیمار	تعداد سنبله در متر مربع	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)
سال: اول - دوم -	۱۱۶/۷۴ b ۱۷۸/۹۴ a	۱۷۲۶/۵ b ۴۶۲۹/۳ a	۷۷۱۸/۸ b ۱۵۸۴۶/۰ a	۲۰/۹۶ b ۲۹/۹۴ a	۳۴/۱۷ b ۴۱/۱۴ a
خاک ورزی: - مرسوم - بی خاک ورزی - کم خاک ورزی	۱۶۷/۱۳ a ۱۲۶/۱۶ b ۱۵۰/۲۳ a	۳۹۸۵/۱۹ a ۲۴۸۶/۱۱ c ۳۰۶۲/۵۰ b	۱۳۳۲۳/۴ a ۱۰۵۲۸/۹ b ۱۱۴۹۵/۰ ab	۳۲/۴۸ a ۱۸/۲۲ b ۲۵/۶۶ a	۳۸/۵۷ a ۳۷/۲۹ a ۳۷/۱۱ a
روش کوددهی: - پخشی - جایگذاری	۱۵۰/۵۸ a ۱۴۵/۱۱ a	۳۱۷۹/۶ a ۳۱۷۶/۲ a	۱۱۸۴۳/۲ a ۱۱۷۲۱/۶ a	۲۵/۱۶ a ۲۵/۷۴ a	۳۷/۲۹ a ۳۸/۰۱ a
میزان کود پتاسه: - ۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی - توصیه کودی - ۳۳ درصد بیشتر از توصیه کودی	۱۴۷/۹۱ a ۱۴۷/۲۲ a ۱۴۸/۳۹ a	۳۱۱۷/۱ a ۳۲۹۱/۲ a ۳۱۲۵/۵ a	۱۲۰۲۹/۵ a ۱۱۰۷۶/۵ a ۱۲۲۴۱/۳ a	۲۴/۱۷ b ۲۸/۴۰ a ۲۳/۷۷ b	۳۷/۷۱ a ۳۷/۵۹ a ۳۷/۶۷ a

میانگین ها به روش آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شده اند و تفاوت بین میانگین های روشهای خاک ورزی، روشهای کوددهی و میزان کود پتاسه که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند، از نظر آماری معنی دار نیست

امکان توسعه مناسب را نداشته اند، آب و مواد غذایی کمتری جذب کرده و باعث محدود شدن رشد گیاه و تولید سطح سبز (بیوماس) کمتر شده است و نتیجه نهایی آن تولید بیوماس کمتری نسبت به تیمار خاک ورزی معمول بوده است. نتایج عملکرد بیولوژیکی در تیمارهای کم خاک ورزی و بی خاک ورزی موید این مطلب است و با پایین بودن عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه نیز پایین تر می باشد.

اینکه گیاه بتواند سیستم ریشه ای خود را در حد مطلوب توسعه دهد، وجود نداشته و یا احتمال آن کم است. به بیان دیگر، لازمه عملکرد بالا و قابل قبول، داشتن سطح بهینه و مطلوب فتوسنتز است که برای این کار، گیاه بایستی میزان مناسبی شاخ و برگ داشته باشد. طبیعی است که تولید سطح سبز مناسب، مستلزم توسعه مطلوب ریشه هاست. نظر به اینکه در دو تیمار کم خاک ورزی و بی خاک ورزی، به علت فشردگی خاک ریشه ها

منابع

- ۱- امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم. انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۹۷ ص.
- ۱- دردی پور، الف. م. بای بوردی، م. ج. ملکوتی و ح. سیادت. ۱۳۸۳. نقش پتاسیم و روی در رشد و عملکرد جو آبیاری شده با آب دریای خزر. روشهای نوین تغذیه گندم (مجموعه مقالات). انتشارات نسا. چاپ اول ۸۵۱ صفحه. صفحات ۵۴۹-۵۳۵.
- ۲- شیرانی، ح. ۱۳۸۲. اثر خاک ورزی و کود آلی بر خصوصیات فیزیکی، حرکت املاح و مرفولوژی ریشه ذرت در خاک لورک. پایان نامه دکترا ی خاک شناسی. دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده کشاورزی.
- ۳- صفاری، م. ۱۳۸۱. بررسی اثرات مختلف خاک ورزی بر عملکرد دو رقم جو. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۵۶ و ۵۷ صفحات ۴۸-۵۳.
- ۴- صفاری، م. و ع. کوچکی. ۱۳۷۸. اثر انواع شخم و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در تناوب های متفاوت زراعی. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۴. شماره ۲. صفحات ۶۰-۵۱.
- ۵- صفاری، م. و ع. کوچکی. ۱۳۸۰. تاثیر انواع شخم و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در تناوب های متفاوت زراعی. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۵. شماره ۱. صفحات ۵۴-۴۵.
- ۶- همت، ع. و الف. اسدی خشویی. ۱۳۷۶. اثرات سامانه های مستقیم کاشت، بی برگردان ورزی و خاک ورزی مرسوم بر عملکرد دانه گندم پاییزه آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۸. شماره ۱
- 7 - Arvidsson, J. 1998. Effect of cultivation depth in reduced tillage on soil properties, crop yield and plant pathogens. European J. of Agron. 9: 79-85.
- 8 - Ball, B. C. M. F. O. Sullivan, D. J. Campbell and R. Hunter. 1984. Soil and winter barley responses to direct drilling and reduced cultivations. pp. 25-29. In Scottish Institute of Agricultural Engineering Biennial Report:

- 82.84.
- 9 - Baucer, A., and H. L. Kucera. 1978. Effect of tillage on some soil physiochemical properties and on annually cropped spring wheat yields. *North Dakota Agric Exp. Stn. Bull.* 506.10. Batholomev, P. w., D. M. B. Chestnut and J. G. Stuart. 1977. A comparison of the effect of direct drilling and sowing after conventional cultivation on yields of cereals in Northern Ireland. *Rec. Agric. Res.* 25: 89-94.
 - 10 - 11..Blackshaw, R. E., F. J. Larney., C.W. Lindwall, and G. C. Kozub. 1994. Crop rotation and tillage effects on weed populations in the semi-arid Canadian-prairies. *Weed Technol.* 8: 231-237.
 - 11 - Ciha, A. J. 1982. Yield and yield components of four spring barley cultivars under three tillage systems. *Agron. J.* 74(2): 597-600.
 - 12 - Ciha, A. j. 1982. Yield and yield components of four spring wheat cultivars grown under three tillage systems. *Agron. J.* 74 : (1). 317-320.
 - 13 - Comia, R. A., M. Stenberg, P. Nelson, T. Rydberg, and I. Hakanson. 1994. Soil and crop responses to systems. *Soil & Tillage Res.* 29 : 335-355.
 - 14 - Dao, T. H. Nguyen. 1989. Growth response of cultivars to conservation tillage in a continuous wheat cropping system. *agron. J.* 81: 923-926.
 - 15 - Ellis, F. B., J. G. Elliot., F. Pollard., R. Q. Connell, and B.T.Barnes.1979. Comparison of direct drilling, reducing cultivation and ploughing on the growth of. *J.Agric.Sci.*93:391-401.
 - 16 - Erkki, A. 1999. Effects of shallow tillage on physical properties of clay soil and growth of spring cereals in dry moist summers in southern Finland. *Soil & Tillage Res.* 50: 169-476.
 - 17 - Feigin, A. 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water. *Plant and soil.* 82: 285-300.
 - 18 - Hajabbasi, M. A, and A. Hemmat. 2000. Tillage impacts on aggregate stability and crop productivity in a clay-loam soil in central Iran. *Soil & Tillage Res.* 56: 205-212.
 - 19 - Hakimi, A. H, and R. P. Kachru. 1976. Responses of to different tillage treatments on calcareous soil. *J.Agric.Eng. res.* 21:399-403.
 - 20 - Hammel, J. E. 1989. Long-term tillage and crop rotation effects on bulk density and soil impedance in northern Idaho. *Soil Sci. Soc Am. J.* 53 1515-1989.
 - 21 - Hao, X., C. Chang., R. L. Conner, and P. Bergen. 2001. Effect of minimum tillage and crop sequence on crop yield and quality under irrigation in a southern Alberta clay loam soil. *Soil & Tillage Res.* 59: 45 – 55.
 - 22 - Haynoe, H. N., L. M. Dwyer., D. Balchin, and G. L. B. Calley. 1993. Tillage effects on corn emergence rates. *Soil & Tillage Res.* 26 : 45-53.
 - 23 - Hodgson, D. R., J. R. Proud and S. Browne. 1977. Cultivation systems for spring barley with special reference to direct drilling (1971-1974). *J.Agric. Sci.Camb.*88:631-644
 - 24 - Hu, y., J. J. Oertti, and S. Schmidhatter. 1997. Interactive effects of salinity and macronutrient level on wheat. I. Growth. *J.of plant nutro.*20(9): 1155-1167.
 - 25 - Ishaq, M., M. Ibrahim, and R. Lal. 2001. Tillage effect on nutrient uptake by wheat and cotton as influenced by fertilizer rate. *Soil & Tillage Res.* 62: 41-53.
 - 26 - Khademi, Z., M. R. Balali and M. J. Malakouti. 1999. Accumulation and crop yield related to rate. *International Symposium on Balanced Fertilization and Crop Response to potassium. Soil and water Res. Ins. And Intl potash Ins., Tehran, Iran.*
 - 27 - Mahboubi, A., R. Lal, N. R. Fausey. 1993. Twenty-eight years of tillage effects on two soils on Ohio. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57: 506-512.
 - 28 - Mahler, R. L, F. E. Koehler and L. K. Lutcher. 1994. Nitrogen source, timing of application, and placement: Effects on winter wheat production. *J.*86:637-642.
 - 29 - Norwood, C. 1994. Profile water distribution on grain yield as affected by cropping systems and tillage. *Agron. J.* 89: 558-563.
 - 30 - Patterson, D. E., W. C. T. Chamen and C. D. Richardson. 1980. Long-term experiment with systems to improve the economy of cultivations for cereals – *J.Agric.Eng.Res.* 25: 1-35.
 - 31 - Pidgeon, J. D and B. D. Soane. 1977. Effects of tillage and direct drilling on soil properties during the growing season in a long-term barley monoculture system. *J. Agric. Camb.*88: 431-442.
 - 32 - Smika, D. E. 1990. Follow management practice for wheat production in the central great plains. *Agron. J.* 82: 319-323.
 - 33 - Soane, B. D and B. C. Ball. 1998. Review of management and conduct of long-term tillage studies with special reference to a 25-yr experiment on barley in Scotland. *Soil and tillage research.* 45: 17-37.
 - 34 - Yin, xinhua. and Tony. J. Vyn. Residual effects of potassium placement for conservation – till corn on subsequent no-till soybean, 6 Sep 2003 on-line. <http://www.agry.purdue.edu/staffbio/vynrefer.htm> 10 July 2003

Effects of the rate and methods of placement of K-fertilizer in Different soil preparation systems on barley yield under salinity Conditions

M. Mahlogi, A. A. Shahabi, A. Asadi, A. Gaafari. ¹

Abstract

In order to study the effects of potassium amounts and methods of potassium application in different systems of tillaging on barley cultivar of Karoon*Kavir grain yield in salinity stress conditions, a farm trail was conducted in a split block arrangement in three replications with a Randomized Complete Block Design at Roodasht salinity and drainage research station (Esfahan province) in 2003-5. Experimental treatments were soil tillage systems, potassium fertilizer amounts and its, placement methods. The main plots were soil till systems (conventional, minimum and no tillage). The horizontal treatments were recommended (300 kg/ha potassium sulfate), 33% lower and 33% higher than recommended amounts of potassium fertilizer. The vertical treatments in main plots were fertilizer placement methods (spreading and strip replacement of fertilizer 5 centimeter under the seeds). The water salinity of irrigation after spring growth stage was 12 ds/m. The conventional irrigation before spring growth stage is river water supply. The ANOVA results showed that: In the first year of study, the different soil till systems effected significantly ($p = 0.01$) plant height, number of spike per square meter, the concentration of minerals in leaf, grain yield, biological yield and harvest index. The fertilizer applications and its, placement effects on above-mentioned traits were not significant. The highest grain yield (3213 Kg/ha) obtained in conventional till. In the second year of experiment: soil tillage systems, the potassium fertilizer amounts and fertilizer placements had no significant effect on grain and biological yields of barley cultivar. The two-year study results showed that: The conventional till system is a suitable method for planting barley in soils with clay loam texture. In spite of higher amounts of potassium fertilizer application and higher amount of absorbable K^+ in the soil, there were no significant effect on grain yield and its components.

Keywords: Salinity, barley, soil preparation, potassium.

1- Contribution from Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center.