اثرمقادیر و روش های قراردهی کود پتاسه در سامانه های مختلف خاک ورزی بر عملکرد جو در شرایط شوری

مهرداد محلوجی ، علی اصغر شهابی ، اردشیر اسدی، احمد جعفری [۱]

چکیده

به منظور بررسی اثر پتاسیم و روش مصرف آن در سامانه های مختلف خاک‌ورزی 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 خاک‌ورزی ، 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 . تیمارعمودی، عامل جایگذاری کود پتاسه در دو سطح پخشی 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 خاک‌ورزی بر تعداد سنبله درمترمربع، ارتفاع گیاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک وشاخص برداشت درسطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد . اثر تیمارهای روش کوددهی و میزان مصرف کود پتاسه اثر معنی‌داری برصفات آزمایش نداشت. نتایج سال دوم نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی جو کارون در کویر تحت تأثیر سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی ، 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 ویا محدودیت شوری می‌باشد. علیرغم مصرف مقادیر بیشتر کود پتاسه و افزایش سطح یون پتاسیم قابل جذب خاک ، افزایش یون پتاسیم تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد مورد اندازه‌گیری 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 دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شوری، جو، خاک‌ورزی، پتاسیم..

مقدمه

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 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

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

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 ماشین آلات) 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 نهایتا" 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 مقادیرو روشهای قراردهی 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 گاها متفاوت می‌باشد(۴، ۵، ۱۱، ۱۲،۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۹و ۲۹). در کانادا تاثیر دو سامانه خاک‌ورزی مرسوم و حداقل بر عملکرد گندم، بقولات و چغندرقند 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 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 وگزارش 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 متعاقبا توسعه و رشد ریشه را بهبود بخشیده و عملکرد محصول زیاد می‌شود (۲،۳۲). آرویدسون(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 و۲۵). 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

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 ازته تفاوت معنی‌داری بر عملکرد دانه گندم نداشته است.

مواد و روشها

این آزمایش دردو 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 .ازلحاظ طبقه بندی خاک ازنوع Typic Torifluvents fluventic haplocambid و ازسری 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 برگرداندار + 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 درصدکمتر 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 درهکتار بود که همزمان با کاشت این کود مصرف گردید. میزان تراکم بذر ۵۰۰ دانه در متر مربع و مساحت کاشت هر سامانه خاک‌ورزی (۴۸۰=۴۰*۱۲) متر مربع و مساحت برداشت (۳۰= ۲/۵*۱۲) 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، شیاربازکن از نوع چکمه ای، قابلیت قراردهی کود ۵ سانتی متر زیر بذر، موزع ماشین از نوع استوانه‌ای دندانه دار) انجام شد. همزمان با کاشت تیمارهای خاک‌ورزی اعمال و در روش جایگذاری، کود بصورت نواری درعمق 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 =۴ ds/m) و آب زهکش (EC =۲۴ 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 درمترمربع، ارتفاع گیاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک وشاخص برداشت درسطح یک درصد معنی دار بود. همچنین اثر متقابل میزان مصرف کود پتاسه و روش خاک‌ورزی درسطح پنج درصد برصفت تعداد سنبله درمتر مربع معنی دار، ولی روش‌های کوددهی و میزان مصرف کود پتاسه اثر معنی‌داری برصفات آزمایشی نداشت. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نیز نشان داد که اختلاف معنی‌دار بین روشهای مختلف خاک‌ورزی از نظر صفات آزمایشی وجود داشت (جدول۲). تعداد سنبله در مترمربع رقم جو کارون درکویر در روشهای مختلف خاک‌ورزی تفاوت معنی‌داری داشتند. در روش مرسوم (استفاده از گاوآهن برگرداندار به همراه دیسک)، ۲۴۹سنبله درمتر مربع تولید شد ودر روش کم خاک‌ورزی (استفاده از خیش به همراه

جدول۱ : تجزیه واریانس صفات مختلف رقم جو کارون درکویر درسیستم های مختلف خاک ورزی ، روش کوددهی ومیزان کود پتاسه(سال اول)

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد سنبله در مترمربع	ارتفاع	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت
تکرار	۲	۳۸۰۵/۶۳	۲۰/۷۲	۱۵۱۳۳۰۷/۶۱	۲۹۸۸۰۴۲۵/۳۵	۲۰/۷۲
روشهای خاک ورزی	۲	۲۴۸۰۳/۸۵**	۱۷۵۵/۳۹**	۳۷۲۴۶۰۶/۰۰**	۴۶۰۶۵۱۳/۱۷**	۱۷۵۵/۳۹**
خطای a	۴	۶۵۱/۸۵	۶۴/۸۶	۳۲۲۵۸/۲۳	۲۴۴۱۶۴۸/۷۸	۵۶/۸۹
روشهای کوددهی	۱	۹۲۹/۱۸	۸/۱۷	۱۲۱۹۹/۵۹	۲۱۸۸۲۲/۳	۱۲/۵۵
خطای b	۲	۳۸۷۳/۱۸	۵۴/۱۷	۵۵۷۶/۱	۱۴۹۹۳۹۹/۵۹	۱۹۰/۳۹
روش کود دهی *روش خاک ورزی	۲	۳۱۴۳/۴۱	۲۳/۳۸	۵۵۷۶/۱	۲۶۱۶۶۰۸/۸۰	۱۱/۵۲
خطای ab	۴	۸۱۰/۰۷	۱۱۷/۱۴	۳۲۲۰۱/۱	۷۴۳۱۱۸۲/۱۵	۳۴/۷۷
میزان کود پتاسه	۲	۳۰/۵۲	۱۳۶/۱۷	۷۸۶۱۴/۷	۶۲۲۰۲۶۹/۰۹	۲۴۲/۱۴
میزان کود * روش خاک ورزی	۴	۲۴۰۸/۷۴	۱۰۵/۵۵	۵۲۴۶۱/۱	۹۲۷۹۵۱/۳۸	۱۲۶/۹۵
میزان کود * روش کوددهی	۲	۴۴۴۱/۱۸*	۲۶/۱۷	۹۶۱۴۷۰/۱	۳۷۴۳۹۹۵/۹۴	۴۶/۶۹
میزان کود * روش کوددهی * روش خاک ورزی	۴	۳۲۰/۱۸	۳۸/۷۲	۱۲۵۸۶/۱۶	۳۰۰۰۵۰۵/۳۶	۱/۸۱
خطای c	۲۴	۳۰۵۹۲/۰۰	۹۱/۱۷	۲۶۴۷۹/۹	۴۷۱۲۱۶۷/۲	۵۳/۰۴

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

دیسک)، ۲۲۵ سنبله در واحد سطح تولید شد که این میزان ۱۰درصد کمتر از روش خاک‌ورزی مرسوم بود و در روش بی خاک‌ورزی تعداد ۷۶ سنبله درمترمربع تولید شد که این میزان ۷۰ درصد از روش مرسوم و۶۴ درصد از روش کم ورزی خاک کمتر بود. این موضوع نشان دهنده تأثیر زیاد سامانه‌های خاک‌ورزی در شرایط شور بر تعداد سنبله در واحد سطح می‌باشد. دلیل این امر را می‌توان به عدم امکان توسعه مطلوب سیستم ریشه‌ای و در نتیجه میزان جذب آب و مواد غذایی کمتر و کاهش نسبی تعداد پنجه‌های بارور در سامانه کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی نسبت داد. مشاهدات مزرعه‌ای روش خاک‌ورزی 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 روش‌های شخم حفاظتی گزارش نمودند.

ارتفاع گیاه تحت تأثیر روشهای مختلف خاک‌ورزی قرارگرفت ولی روشهای کوددهی و میزان کود پتاسه در شرایط شور رودشت اصفهان اثر معنی‌داری بر ارتفاع گیاه نداشت. روش خاک‌ورزی مرسوم و کم خاک‌ورزی نیز تفاوت معنی‌داری نداشته و معدل ارتفاع گیاه تولید شده در این دوروش

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)

تیمار	تعداد سنبله در متر مربع	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
خاک ورزی :					
- مرسوم	۲۴۹/۱۱a	۵۲/۸۹ a	۳۲۱۲/۹۶ a	۹۲۳۲/۶ a	۳۶/۲۲ a
- بی خاک ورزی	۷۶/۲۲ b	۳۳/۴۴ b	۳۳۷/۰۴ c	۶۰۴۵/۱ b	۵/۴۸c
- کم خاک ورزی	۲۲۴/۸۹ a	۴۶/۱۷ a	۱۶۲۹/۶۳ b	۷۸۷۸/۵ab	۲۱/۱۲ b
روش کوددهی:					
- پخشی	۱۲۰/۸۹ a	۴۳/۷۸ a	۱۶۷۹/۰ a	۷۶۵۵ a	۲۰/۴۸ a
- جایگذاری	۱۱۲/۵۹ a	۴۴/۵۵ a	۱۷۷۴/۱ a	۷۷۸۲ a	۲۱/۴۴ a
میزان کود پتاسه:					
- ۳۳ درصد کمتر از توصیه	۱۱۶/۲۲ a	۴۴/۱۱ a	۱۵۶۰/۲ b	۸۲۷۰/۷ a	۱۸/۲۴B
- توصیه کودی	۱۱۸/۲۲ a	۴۱/۴۴ a	۱۹۶۱/۱ a	۷۱۰۰/۷ a	۲۵/۱۳ a
-۳۳ درصد بیشتر از توصیه	۱۱۵/۷۸ a	۴۶/۹۴ a	۱۶۵۸/۳ ab	۷۷۸۴/۷ a	۱۹/۵۱ b

میانگین ها به روش آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شده‌اند و تفاوت بین میانگین‌های روشهای خاک ورزی، روشهای کوددهی ومیزان کودپتاسه که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند،ازنظرآماری معنی دار نیست

خاک‌ورزی به ترتیب ۵۳ و ۴۶ سانتی متر بود. روش بی خاک‌ورزی با داشتن گیاهانی با میانگین ارتفاع ۳۳/۵ سانتیمتر تفاوت معنی‌داری نسبت به روشهای خاک‌ورزی مرسوم وکم خاک‌ورزی داشت و درصد کاهش ارتفاع متوسط بوته در سامانه بی خاک‌ورزی نسبت به دوروش مرسوم وکم 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 شورزی پس از مصرف علف کش تو فور دی دانست(۱۰، ۲۱ و ۲۲).

عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی جو کارون در کویر همانگونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، تحت تأثیر سامانه‌های مختلف کاشت قرار گرفت. درخاک‌ورزی مرسوم و کم خاک‌ورزی تولید دانه به ترتیب ۳۲۱۳ و ۱۶۳۰ کیلوگرم درهکتار بوده است. به عبارت دیگر، در سامانه کم خاک‌ورزی، ۱۵۸۳ کیلوگرم عملکرد دانه (حدود ۵۰ درصد) درسطح یک هکتار کمترتولید شده است. درخاک‌ورزی مرسوم وکم خاک‌ورزی عملکرد بیولوژیکی تولیدی به ترتیب ۹۲۳۳ و۷۸۷۸ کیلوگرم درهکتار 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 و۶۰۴۵ کیلوگرم در هکتار بود. شاخص برداشت جو کارون در کویر تحت تأثیر نوع خاک‌ورزی در شرایط شور قرار گرفت. در تحقیقات متعددی شاخص برداشت درگندم، جو و ذرت نیز تحت تأثیر روشهای خاک‌ورزی قرار گرفته است(۲، ۵ و۳۴). 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) وصفاری(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 رانشان می‌دهد. مصرف کود پتاسه (معادل میزان توصیه شده) دارای حداکثر عملکرد دانه به میزان ۱۹۶۱ کیلوگرم در 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 تیمار۳۳ درصد کمتر از توصیه کودی، عملکرد ۱۵۶۰ کیلوگرم دانه درهکتار حاصل شد که نسبت به تیمار کود مصرفی براساس توصیه کودی، میزان ۴۰۰ کیلوگرم کاهش عملکرد داشت (۲۱ درصد کاهش). بر این اساس می‌توان چنین نتیجه گیری نمود که میزان توصیه شده پتاسیم با توجه به حد بحرانی ۲۵۰ میلی گرم 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 پایین تر، سبب کاهش عملکرد و مقادیر بیشتر عدم عکس العمل گیاه را بدنبال داشته است. بین وهمکاران(۳۴) نیز گزارش نمودند که قراردهی کود پتاسه در عمق ۱۵ سانتی متر تفاوتی با قراردهی در عمق ۵ سانتی متر درعملکرد دانه ذرت نداشت.

سال دوم آزمایش

تجزیه واریانس صفات مختلف رقم جو کارون درکویر درسامانه‌های 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 معنی دار نبود(جدول۳).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 بیوژیک و اثر متقابل میزان کود پتاسه و روش‌های کوددهی بر وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی دار 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 وکمترین تعداد دانه در هر سنبله به میزان ۳۵/۸۹ عدد و در تیمار ۳۳ درصدکمتر 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

جدول ۳ : تجزیه واریانس صفات مختلف رقم جو کارون درکویر درسیستم 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	۴۲۴۷۸۲۹۴/۰۴
روشهای خاک ورزی	۲	۵۲۱/۴۶	۳۰۹۴۴۹/۵۹	۷/۷۸	۱۴/۸۷	۳۳۲۳۲۷۴/۹۲
خطای a	۴	۶۵۶/۶۸	۳۰۲۹۴۴/۹۶	۲۴/۲۴	۱۰/۹۶	۱۹۴۳۳۷۴۰/۰۱
روشهای کوددهی	۱	۹۴/۱۴	۱۴۰۰۴۶/۳۰	۴/۷۲	۳/۶۳	۱۸۵۴۳۲۱/۱۱
خطای b	۲	۴۶۱/۷۴	۳۲۸۹۰۸۹/۵۰	۴۱/۹۰	۴۴/۰۹	۱۲۴۰۶۰۸/۸۵
روش کود دهی *روش خاک ورزی	۲	۳۲۰/۱۷ *	۲۷۵۱۰۸/۰۲	۳۷/۱۷ *	۳/۲۰	۹۹۲۸۴۵/۲۷
خطای ab	۴	۲۵/۹۵	۲۶۵۱۰۰/۳۱	۳/۱۶	۶/۲۷	۲۲۴۹۷۴۶/۱۸
میزان کود پتاسه	۲	۱۰۸/۱۸	۳۰۷۴۵/۸۸	۳۶/۲۷ *	۲/۷۷	۱۲۲۳۰۵۹۸/۳۸
میزان کود * روش خاک ورزی	۴	۲۷۸/۰۹	۱۱۸۲۶۱/۳۲	۱۰/۷۴	۶/۰۷	۱۶۴۸۴۶۴۸/۹۷
میزان کود * روش کوددهی	۲	۳۰۸/۶۰	۱۱۳۶۲۶/۵۴	۲/۶۴	۲۳/۸۹ *	۳۱۰۱۰۷۷/۳۷
میزان کود * روش کوددهی * روش خاک ورزی	۴	۱۲۹/۶۲	۱۶۲۹۹۳/۸۳	۴/۴۱	۷/۳۳	۱۰۴۹۷۰۸/۲۳
خطای c	۲۴	۲۸۱/۸۶	۲۴۶۵۰۹/۷۷	۶/۳۸	۴/۵۰	۶۶۴۶۵۸۶/۹۳

* 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 درهکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
خاک ورزی :						
- مرسوم	۱۸۵/۱۵ a	۳۷/۶۸ a	۴۲/۱۸ a	۴۷۵۷/۴ a	۱۷۴۱۴/۰ a	۲۸/۷۳ a
- بی خاک ورزی	۱۷۶/۱۰ a	۳۷/۶۳ a	۴۰/۷۵ a	۴۶۳۵/۲ a	۱۵۰۱۳/۱ a	۳۰/۹۵ a
- کم خاک ورزی	۱۷۵/۵۷ a	۳۶/۵۲ a	۴۰/۴۹ a	۴۴۹۵/۴ a	۱۵۱۱۱/۰a	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
۳۳- 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 شده‌اند و تفاوت بین میانگین‌های روشهای خاک ورزی، روشهای کوددهی ومیزان کودپتاسه که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند،ازنظرآماری معنی دار نیست

بیشتراز 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 خاک‌ورزی برتعداد سنبله در متر مربع، شاخص برداشت و عملکرد دانه اثر معنی‌داری داشت(جدول۵). عملکرد دانه درخاک‌ورزی مرسوم و کم خاک‌ورزی به ترتیب معادل ۳۹۸۵/۱۹ و ۳۰۶۲/۵۰ کیلوگرم درهکتار و تعداد سنبله در متر مربع به ترتیب ۱۶۷/۱۳ و ۱۵۰/۲۳ و عملکرد بیولوژیک تولیدی به ترتیب ۱۳۳۲۳/۴ و ۱۱۴۹۵/۰ کیلو گرم در هکتار بود(جدول ۶). در مراحل اولیه رشد، بدلیل عدم نیاز بالای گیاه به آب و مواد غذایی، تعداد پنجه‌ها در حد مطلوب ایجاد گردید لکن در مراحل انتهایی رشد

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

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد سنبله در مترمربع	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	هزار دانه
سال	۱	۱۰۴۴۶۴/۹*	۲۲۷۵۰۵۲۰۸/۳*	۱۷۸۳۴۳۰۸۷۲*	۲۱۷۶/۳۳**	۱۳۱۱/۴۵*
سال درتکرار(خطای a)	۴	۱۹۷۶/۷۶	۲۴۲۷۴۵۵۸/۸	۳۶۱۷۹۳۶۰	۱۰/۸۲	۳۳/۱۲
روشهای خاک ورزی	۲	۱۵۲۵۸/۴۹*	۲۰۵۸۴۷۷/۱**	۷۲۵۱۳۱۲۸	۱۸۳۰/۹۶*	۲۲/۷۷
سال* روشهای خاک ورزی	۲	۱۰۰۶۶/۸۲*	۱۷۰۷۰۷۴۸/۵**	۶۷۸۸۴۵۲	۲۴۴۴/۷۹**	۰/۴۸
تکرار *روشهای خاک ورزی	۴	۴۴۲/۲۶	۲۲۷۴۴۴/۷	۶۵۹۸۴۰۶	۲۹/۰۵	۳۵/۱۳
خطای b	۴	۸۶۶/۲۷	۱۰۷۷۵۸/۵	۱۵۲۷۷۲۸۳	۱۱۲/۴۲	۱۹/۶۴
روش کود دهی	۱	۸۰۷/۴۳	۳۱۱/۲	۳۹۹۵۷۴	۹/۳۵	۱۳/۹۳
روش کود دهی *روش خاک ورزی	۲	۱۲۹۴/۲۷	۱۵۶۶۸۴/۷	۲۰۶۱۳۱۷	۱/۴۶	۱/۲۵
سال * روش کود دهی	۱	۲۱۵/۹۰	۲۶۱۷۳۱/۰	۱۶۷۳۵۷۱	۳/۸۱	۱/۰۸
سال *روش کود دهی *روش خاک ورزی	۲	۲۱۶۹/۳۱	۱۲۳۹۹۹/۵	۱۵۴۸۱۳۸	۱۲/۹۰	۱۰/۰۴
خطای ab	۱۲	۱۰۰۱/۱۶	۱۰۶۲۷۴۴/۳	۵۹۳۲۹۵۷	۷۲/۱۰	۱۸/۷۳
میزان کود پتاسه	۲	۱۲/۲۷	۳۴۷۰۴۷/۳	۱۳۸۵۹۱۱۴	۲۳۶/۹۹	۰/۱۱
میزان کود * روش خاک ورزی	۴	۱۱۲۶/۵۷	۳۴۰۸۷۸/۳	۶۲۵۸۳۶۰	۷۰/۹۷	۲۱/۱۱
میزان کود * روش کوددهی	۲	۳۰۶۸/۶۱*	۲۰۳۴۶۷/۱	۵۰۶۴۶۹۳	۴۷/۷۱	۱۶/۵۷
روش خاک ورزی *میزان کود * روش کوددهی	۴	۹۰/۱۱	۱۳۶۹۸۱/۷	۶۷۲۸۱۴	۳/۹۰	۲۱/۳۱
سال * روش خاک ورزی * میزان کود	۶	۱۰۸۲/۳۱	۳۵۷۹۴۵	۸۹۶۶۷۴۴	۸۹/۰۳	۸/۵۱
سال *میزان کود * روش کوددهی	۲	۱۶۸۱/۱۷	۶۳۰۶/۶	۱۷۸۰۳۸۰	۱۴/۵۸	۲۵/۳۸
میزان کود * روش کوددهی * روش خاک ورزی	۴	۳۶۰/۲۵	۱۵۱۸۷۳/۷	۳۳۷۷۴۰۱	۴/۲۱	۴/۶۲
cخطای	۴۸	۷۷۸/۲۶	۲۵۵۶۵۴/۶	۵۶۷۹۳۷۷	۴۱/۸۵	۱۳/۵۲

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

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

با توجه به نتایج حاصل از دو سال آزمایش و انجام تجزیه مرکب چنین نتیجه گیری می‌شود 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 ازمبنای صحیحی برخوردار بوده و مصرف مقادیر کمتر از آن سبب کاهش عملکرد و مقادیر بیشترآن، موجب افزایش عملکرد نشده است. از طرف دیگر روش مصرف پتاسیم تاثیری در عکس العمل گیاه نداشته است که دلیل آن بالا بودن سطح نسبی پتاسیم قابل جذب خاک می‌باشد. در صورتی که پتاسیم قابل جذب خاک بسیار پایین تر از حد معمول می‌بود، به دلیل تخلیه پتاسیم بین لایه‌ای ودر نتیجه تثبیت پتاسیم مصرفی در بین لایه ها، احتمالا نتایج متفاوت تری نسبت به آزمایش فوق بدست می‌آمد. اما آنچه در این آزمایش در مقام مقایسه تیمارهای خاک‌ورزی مورد استفاده حاصل شد این بود که روش خاک‌ورزی در خاک‌های با بافت مشابه خاک مورد آزمایش، عامل مهمی در رشد گیاه و در نتیجه عملکرد آن به شمار می‌رود، و به عنوان یک ضرورت مورد توصیه است. به عبارت دیگر، انجام عملیات خاک‌ورزی مرسوم، که جزء مهم آن شخم و برگرداندن خاک تا عمق حدود ۲۵ سانتی متراست، نتایج بهتری در مقایسه با تیمار کم خاک‌ورزی حاصل می‌نماید. همانگونه که قبلا 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

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

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

میانگین ها به روش آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شده‌اند و تفاوت بین میانگین‌های روشهای خاک ورزی، روشهای کوددهی ومیزان کودپتاسه که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند،ازنظرآماری معنی دار نیست

اینکه گیاه بتواند سیستم ریشه‌ای خود را در حد مطلوب توسعه دهد، وجود نداشته و یا احتمال آن کم است. به بیان دیگر، لازمه عملکرد بالا وقابل قبول، داشتن سطح بهینه و مطلوب فتوسنتزاست 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 خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی، به علت فشردگی خاک ریشه‌ها امکان توسعه مناسب را نداشته‌اند، 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 خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی موید این مطلب است و با پایین بودن عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه نیز پایین‌تر می‌باشد .

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 ۵۳-۴۸ .

۴- صفاری ، م .و ع . کوچکی .۱۳۷۸ . اثرانواع شخم و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد و اجزا ی 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 . تاثیرانواع شخم و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد و اجزا ی 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 same 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 comporison of the effect of. direct drilling and sowing after conventional cultivation on yields of cereals in Nortshern Ireland. Rec. Agric. Res. 25: 89-94.
10 - 11..Blackshaw, R. E., F. J. Larney., C.W. Lindwall, and G. C. Kozub. 1994. Crop rptation and tillage effects on weed populations in the semi-arid Candian-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 .Hakansoon. 1994 . Soil and crop responses to systems . Soil & Tillage Res .29 : 335-355 .
14 - Dao, T .H . Nguyen. 1989. Growth response of cultivars to censervation tillage in a coatinous 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. Comporison 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 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 refernce to direct drilling (1971-1974).J.Agric. Sci.Camb.88:631-644
24 - Hu,y., J. J. Oertti, and S. Schmidhatter .1997. Intractive effects of salmity 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 momo- culture system. J. Agric. Camb.88: 431-442.
32 - Smika, D . E . 1990. Follow management pratice 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.htm10July2003

Effects of the rate and methods of placement of K-fertilizer in Different soil prepration 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 prepration, potassium.

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