دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال نهم، شماره سی و دو، ۱۳۹۷

تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد روناس در شرایط شور

محمد جواد روستا[۱]، حسین زینلی[۲]، مصطفی میراب زاده اردکانی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۱۸

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات کود اوره و فسفره بر گیاه روناس در شرایط شور در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان واقع در شهرستان رودشت در سال های ۱۳۹۳-۱۳۹۰ انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های تصادفی با سه تکرار طراحی گردید. تیمارها شامل کود اوره با ٤ سطح صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و کود سوپرفسفات تریپل با ٤ سطح صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. در سال سوم ویژگی‌های رشد رویشی از قبیل ارتفاع گیاه، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول خوشه و وزن هزار میوه، عملکرد اندام هوایی و عملکرد ریشه اندازه گیری شد. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد تاثیر کاربرد کودهای نیتروژنه و فسفاته بر صفات رویشی گیاه روناس غیر از سطح برگ، طول خوشه و وزن هزار میوه از نظر آماری معنی‌دار بود. بالاترین میزان عملکرد اندام هوایی به میزان ۱/۷٤ کیلوگرم در متر مربع با کاربرد توام ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل بدست آمد. بیشترین وزن خشک ریشه به میزان ۰/۳٤ کیلوگرم در متر مربع با کاربرد توام ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل حاصل شد. در مجموع، برای دستیابی به بیشترین عملکرد روناس در شرایط شور، کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و سوپرفسفات تریپل پیشنهاد می گردد.

واژه‌های کلیدی: آب شور، اصفهان، اوره، خاک شور، سوپرفسفات تریپل

روستا، م.ج.، ح. زینلی و م. میراب زاده اردکانی. ۱۳۹۷. تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه روناس در شرایط شور. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۲: ۱۸۹-۱۹۷.

۱- دانشیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: mjrousta@yahoo.com

۲- استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۳- کارشناس سابق مدیریت جهاد کشاورزی اردکان، یزد، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

روناس گیاهی علفی و چند ساله با نام علمی *Rubia tinctorum* L. از خانواده Rubiaceae است. Rubia از کلمه ruber به معنی قرمز گرفته شده که اشاره به رنگ قرمز استخراج شده از ریشه روناس دارد و در زبان عربی فوه الصابغین نامیده می‌شود (رضایی، ۱۳۸۹). گیاه روناس دارای مصارف اقتصادی، درمانی، صنعتی و علوفه‌ای است. هم آنتراکوییونون‌های طبیعی و هم مصنوعی موجود در ریشه روناس به‌عنوان رنگ کننده غذا، در مواد آرایشی، رنگ موها و غیره کاربرد دارد. در پزشکی نیز ماده آلیزارین قرمز و زرد به عنوان ماده نشاندارکننده پادتن‌ها به‌کار می‌رود (موری و همکاران، ۱۹۹۰). از قسمت‌های هوایی روناس در تعلیف دام استفاده می‌شود. نقش شاخ و برگ روناس در تعلیف زمانی چشم‌گیرتر می‌شود که به ارتفاع ۱/۵ متری قسمت هوایی گیاه توجه شود (حمیدنژاد، ۱۳۷٤). این گیاه دارای ریزوم‌هایی است که شبیه یک مداد ضخیم بوده و رشد زیادی در زیر خاک دارد (درکسن و همکاران، ۱۹۹۸). گیاه روناس به‌عنوان قابض، قاعده‌آور، بازکننده انسداد و گرفتگی مجاری، بندآورنده خون، تقویت کننده، به عنوان دارو در نارسایی ترشحات صفراوی، التهاب مفاصل، آلبومینوری و راشیتیسم، سستی اعضا، یرقان، تقویت معده، زخم‌ها و خارش پوست در طب سنتی استفاده می‌شده است (زرگری، ۱۳۷۵). شناخته شده‌ترین فرآورده بدست آمده از ریشه روناس رنگ قرمز است که یکی از بادوام‌ترین رنگ‌های گیاهی بوده و برای رنگ کردن الیاف فرش که آن نیز از مهم‌ترین اقلام صادرات غیرنفتی کشور است مورد استفاده قرار می‌گیرد. این در حالی است که هنوز هم پس از گذشت سالیان طولانی، روناس به عنوان یکی از با دوام‌ترین رنگ‌های باثبات طبیعی مورد استفاده است (جاوید تاش، ۱۳۸۱). در سال‌های اخیر تحقیقاتی در زمینه تأثیر گیاه روناس بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک‌های متأثر از شوری در ایران انجام شده است. کاشت گیاه روناس در زمین‌های شور موجب بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک هم شده و می‌تواند در اصلاح خاک‌های شور و سدیمی مفید واقع گردد (طباطبایی و همکاران، ۱۳۷۲). همچنین، موضوع گیاه‌پالایی خاک‌ها به وسیله توانایی ریشه بعضی از گونه‌های گیاهی مانند روناس اهمیت پیدا می‌کند که این گیاهان در افزایش حل شدن کانی کلسیت و آزاد شدن کلسیم در فاز محلول و جایگزینی با سدیم تبادلی نقش به سزایی داشته و توانایی تولید زیست توده بالا و تحمل شوری و سدیمی بودن خاک را دارد. خاک گیاهان دارویی باید دارای مواد غذایی در دسترس باشد به طوری که محصولات گیاهان دارویی را با استفاده از کودها می‌توان افزایش داد (گوپتا و شوکلا، ۱۹۹۷). بسیاری از گیاهان با محیط قابل انطباق نیستند و برای احیا و استفاده از شرایط فوق باید گیاهانی را مورد مطالعه قرار داد که ضمن تحمل شرایط ذکر شده بتوانند با حداقل نیاز آبی و غذایی به رشد خود ادامه دهند. اصلاح ارقام مقاوم به شوری، یکی از مهم‌ترین روش‌های مؤثر در بهره‌برداری از خاک و آب شور به منظور افزایش عملکرد محسوب می‌شود (میرمحمدی میبدی و قره یاضی، ۲۰۰۲). نیتروژن و فسفر از مهم‌ترین عناصر غذایی گیاهان محسوب می‌شوند و نقش به سزایی در افزایش عملکرد گیاهان زراعی دارند اما متأسفانه به منظور تولید بیشتر و کسب درآمد بالاتر، مصرف این عناصر توسط کشاورزان روزافزون شده است و از طرفی مصرف بیش از حد لزوم این عناصر در مزارع علاوه بر تحمیل هزینه تهیه و مصرف آن‌ها، باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی، آلودگی، کاهش کیفیت محصولات زراعی و باغی می‌شود. از طرفی، افزایش مداوم کودهای شیمیایی موجب تأثیر منفی در خاک و بر هم زدن تعادل عناصر غذایی در آن می‌شود و در نتیجه عملکرد کاهش می‌یابد. بنابراین، باید طبق آزمایش ها، میزان این عناصر برای تامین نیاز غذایی گیاه روناس در شرایط شور تعیین شود. فتاحی (۱۳۸٤) گزارش کرد به ازای مصرف یک تن کود حیوانی در تولید روناس، میزان تولید ریشه ٤۱ کیلوگرم و به ازای مصرف یک کیلوگرم کود شیمیایی، میزان تولید ریشه حدود ٤ کیلوگرم افزایش می یابد. روناس در هر هکتار به حدود ٤۰ تا ۵۰ تن کود دامی پوسیده و ۳۰۰ تا ٤۰۰ کیلوگرم کود فسفات نیاز دارد که باید قبل از شخم در پاییز به زمین داده شود .کود اوره به عنوان کود سرک در هر هکتار بین ۵۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم مصرف می شود (میراب زاده اردکانی، ۱۳۸۸). نامجویان و همکاران (۱۳۸۹) با بررسی دو روش کاشت(بذر و ریشه)، دو زمان برداشت (پس از دو سال و پس از سه سال) و اندازه گیری درصد رنگ ریشه روناس در شرایط شور و غیرشور سه منطقه نی ریز، سروستان و زرقان، گزارش دادند وزن خشک ریشه در هر دو روش کاشت بذر و ریشه در خاک‌های شور نی ریز و سروستان از زرقان بیشتر بود. در سه منطقه مورد مطالعه مشخص شد در سال سوم، میزان آلیزارین و وزن خشک ریشه در مقایسه با سال دوم بیشتراست. روستا (۱۳۹۵) گزارش نمود در یزد بیشترین میزان عملکرد ریشه روناس به میزان ۰/٦۸۲٤ کیلوگرم در متر مربع با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و عدم مصرف کود اوره حاصل شد و در رامجرد فارس، بیشترین عملکرد وزن خشک

Archive of SID

www.SID.ir

ریشه به میزان ۱/٦۱۳۳ کیلوگرم در متر مربع با کاربرد توام ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و سوپر فسفات تریپل بدست آمد.

این آزمایش با هدف بررسی تاثیر کاربرد کودهای اوره و سوپر فسفات تریپل بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه روناس در شرایط خاک و آب شور انجام گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان در طول سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ انجام شد. ایستگاه رودشت، در فاصله ۱۳۰ کیلومتری شرق شهر اصفهان با طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۰ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه و ارتفاع ۱۵۱۰ متر از سطح دریا در دو طرف رودخانه زاینده رود واقع شده است. آب و هوای محدوده، گرم و خشک بوده و میزان بارش بین ٦۰ تا ۹۰ میلی‌متر در نوسان است. رطوبت نسبی کم (حدود ۲۰ درصد در تیر ماه) و درجه حرارت (حداکثر) هوا حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد در تیر ماه می‌باشد.

پیش از شروع آزمایش نمونه مرکب خاک محل اجرای آزمایش به صورت تصادفی از عمق‌های صفر تا ۳۰، ٦۰-۳۰ و ۹۰-٦۰ سانتی متر تهیه و برای آزمایش تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک به آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان ارسال گردید. نتایج آزمایش نمونه خاک در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱- مشخصات فیزیکی شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق خاک (سانتی متر)	۳۰-۰	٦۰-۳۰	۹۰-٦۰
میزان گچ(٪)	۱/۸	۱/۹	۱/۸
قابلیت هدایت الکتریکی (dS/m)	۳۲/۷	۳۰/۸	۱۸/٦٤
اسیدیته گل اشباع	۷/۵	۷/٤	۷/۵
نیتروژن کل (٪)	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰٦
فسفر قابل جذب(mg/kg)	۱۵/٤	۱۱/٦	۱۰/۰۵
پتاسیم قابل جذب(mg/kg)	۳۱۰	۲٦۰	۲٦۰
کربن آلی(٪)	۰/۷	۰/۷	۰/٦۵
شن (٪)	۱۷/٦	۱۵/٦	۱۳/٦
سیلت (٪)	٤۰/۸	٤۰/۸	٤٤/۸
رس (٪)	٤۱/٦	٤۳/٦	٤۱/٦
بافت خاک	سیلتی کلی لوم	سیلتی کلی لوم	سیلتی کلی لوم

بذرهای سالم روناس از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد تهیه شد. زمین مورد آزمایش شخم زده شد و به آن ٤۰ تن در هکتار کود دامی اضافه شده و زمین براساس نقشه طرح کرت‌بندی شد. ابعاد هر کرت ٤×۳ متر و فاصله بین کرت‌ها یک متر و فاصله بین تکرارها دو متر در نظر گرفته و فاصله بین بوته‌ها در هر ردیف ٤۰ سانتی‌متر منظور شد. حدود ۲۵ بذر به صورت کپه‌ای در ردیف‌هایی با ۵ سانتی متر عمق کاشته شدند. فاکتورهای مورد بررسی شامل چهار سطح کود نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار) و چهار سطح کود فسفره (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار) بود. کود فسفره در سال اول قبل از کاشت و در سال های بعد قبل از رشد به زمین داده شد. کود اوره در طی هر سال در دو نوبت یک زمان قبل از شروع رشد و دوم در طی مرحله رشد سریع رویشی داده شد. آبیاری زمین در شش ماه اول سال هر ۱۲ روز یکبار و در شش ماه دوم سال هر ٢٤ روز انجام شد. هدایت الکتریکی آب آبیاری بین ۱۰ تا ۱۵ دسی زیمنس بر متر بود. در شهریور ماه سال سوم (سال ۱۳۹۳) یعنی در پایان فصل رشد رویشی و پس از میوه دادن گیاه، اندازه‌گیری ارتفاع اندام هوایی انجام شد. طول گیاه از نوک شاخه تا نزدیک ناحیه طوقه گیاه اندازه‌گیری و برحسب سانتی‌متر گزارش شد. در هر کرت، ارتفاع ده گیاه اندازه‌گیری و نتایج به صورت میانگین ارتفاع ثبت گردید. برای اندازه‌گیری عملکرد اندام هوایی، از هر کرت به اندازه یک متر مربع اندام هوایی گیاه برداشت شد و با ترازو وزن گردید. در هر کرت، طول و عرض ده برگ اندازه‌گیری شد. بدین صورت که طول برگ از نوک برگ تا ابتدای دمبرگ و عرض برگ از عریض‌ترین

Archive of SID

www.SID.ir

قسمت برگ اندازه‌گیری گردیده و نتایج به صورت میانگین گزارش شد.

برای اندازه‌گیری سطح برگ گیاه، از هر گیاه چند برگ انتخاب شد. برگ‌های انتخاب شده از گیاه جدا گردید و بر روی کاغذ قرار داده شد و از آن‌ها کپی کاغذی تهیه گردید. پس از تهیه کپی، مربعی که ابعاد آن ۱×۱ سانتی متر بود جدا و توزین گردید وزن این مربع یادداشت شد. سپس کپی برگ مورد نظر توزین گردید و با رابطه تناسبی، سطح برگ بر اساس وزن آن مشخص گردید.

برای اندازه‌گیری وزن خشک برگ، از هر کرت ده برگ به طور تصادفی انتخاب و برداشت شد. سپس برگ‌ها را بلافاصله به آون منتقل کرده و به مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۰ درجه خشک کرده و وزن خشک آن‌ها اندازه گرفته شد.

برای اندازه گیری طول خوشه میوه دهنده، طول خوشه میوه دهنده از نوک خوشه تا ابتدای رشد خوشه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن هزار میوه از هر کرت، هزار میوه برداشت شد و به مدت ٤٨ ساعت در آون با دمای۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید و وزن هزار عدد میوه آن‌ها اندازه‌گیری شد. پس از شست وشوی گل و لای ریشه ها با آب ولرم، ریشه ها به مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و وزن خشک آن‌ها بر حسب کیلوگرم تعیین شد.

در نهایت، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ۸ Statistix انجام شد. صفات معنی‌دار شده با آزمون حداقل تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سطوح مختلف کود اوره و فسفر و اثرات متقابل دو کود بر ارتفاع گیاه معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین ارتفاع گیاه در سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به همراه ۰ یا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفر به ترتیب برابر با ۳۸ و ۳۸ سانتی‌متر بدست آمد (جدول ۳). نتایج تجزیه واریانس سطح برگ نشان داد که اثرات کود اوره، فسفره و اثر متقابل آنها بر روی سطح برگ، وزن هزار میوه و طول خوشه میوه دهنده از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر کود نیتروژن و فسفر و همچنین اثر متقابل آن ها بر وزن خشک برگ معنی‌دار بود(جدول ۲). وزن خشک برگ تحت تأثیر اثر متقابل کود اوره و فسفر در تیمار ۱۵۰+۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و فسفره بیشترین میزان را نشان داد (جدول ۳).

طبق نتایج جدول تجزیه واریانس، عملکرد اندام هوایی تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف کود اوره و نیز اثر متقابل کود اوره و کود فسفره در سطح احتمال ۱٪ نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر متقابل کود اوره و کود فسفره نشان داد که بالاترین میزان عملکرد اندام هوایی در تیمار ۱۵۰+۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و فسفره بدست آمده است (جدول ۳).

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده اوره و متقابل کود اوره و فسفر بر میزان وزن خشک ریشه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری دارد(جدول ۲). مقایسه میانگین اثر متقابل کود اوره و فسفر نشان داد بالاترین میزان عملکرد ریشه یا همان وزن خشک ریشه مربوط به تیمار ۱۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و فسفر بوده است (جدول۳).

جدول ۲- میانگین مربعات صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف کود اوره و فسفره در گیاه روناس

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	سطح برگ	وزن خشک برگ	وزن هزار میوه	طول خوشه	عملکرد اندام هوایی	وزن خشک ریشه
تکرار	۲	٦/۷۷ns	۷۰۲/۸۹ns	۰/۰۳۵ns	٤٦/٦۷ns	۱۷/۷۷ns	۰/۱۱۷ns	**۰/۰۰۰٤ns**
اوره	۳	۷/۰۲ns	۱٤٦۹۷/۷۲ns	۰/۱۵**	٦۰/٦۳ns	۱۲/۹ns	۰/۰۹ns	**۰/۰۳**
فسفر	۳	۱۳/٦۸ns	۱۱۵۷۰/۱٦ns	۰/۰٤*	۲٤/٤۵ns	۳۱/۹ns	۰/۳٦**	**۰/۰۱٤**
اوره×فسفر	۹	۷۲/۵۹**	۱۰۵٦۲/۱۸ns	۰/۰۵**	٤٦/۰۹ns	۷۱/۱۸ns	۰/۲۵**	**۰/۰۰۷**
خطا	۳۰	۱۵/۸۱	۱٤۰۹۸/۹۸	۰/۰۱	۲۵/۲٦	٤۰/۷۲	۰/۰٤٦	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات		۱۲/۹۹	۲۳/۱۷	۲۵/۹۱	۱۲/۹۸	۲۳/۱۷	۱۹/۲۸	۲۳/٦۵

******، ***** و **ns** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل کود اوره و فسفره بر روی صفات مورد مطالعه در گیاه روناس

نیتروژن*فسفر (kg/ha)	ارتفاع گیاه (cm)	سطح برگ (mm^2)	وزن خشک برگ (gr)	وزن هزار میوه (gr)	طول خوشه (mm)	عملکرد اندام هوایی (kg/m^2)	وزن خشک ریشه (kg/m^2)
۰–۰	۲۲/۰۰d	٤٥٩/٦٦	۰/۷٥b-e	۳۸/۸۱	۱۹/۳۳	۰/۸۱d	۰/۰۹g
٥۰–۰	۲٤/۰۰bc	٤۷۹/۳۳	۰/۷۱cde	٤۳/۲٦	۱۸/٦٦	۰/۷٥d	۰/۱۱fg
۱۰۰–۰	۳۳/۳۳ab	٥۰۰/۰۰	۰/۸٦bc	٤٦/۲۰	۳۱/۰۰	۰/۸۱d	۰/۱٦d-g
۱٥۰–۰	۲۹/۳۳bcd	٤٦۲/٦٦	۰/٦٤de	۳۲/۸۲	۲۱/۳۳	۱/۱۰bcd	۰/۱٦d-g
۰–٥۰	۳٤/۰۰ab	٥۱۷/٦٦	۰/٦٦cde	٤٦/۷۱	۱۹/۳۳	۱/۳۷abc	۰/۱۸c-f
٥۰–٥۰	۳۰/٦٦bc	۳۸٥/٦٦	۰/٦۰e	۲۸/۲۲	۲٤/٦٦	۱/۰٦bcd	۰/۲۱cde
۱۰۰–٥۰	۲۹/٦٦bc	٥۱۷/٦٦	۰/۸٥bcd	٤۰/۱۱	۱٥/٦٦	۰/۹۳bcd	۰/۲٤cd
۱٥۰–٥۰	۳۰/٦٦bc	٥٤۲/۳۳	۰/۸٤bcd	۳۸/۳۱	۲۱/۳۳	۰/۸۹cd	۰/۲٤cd
۰–۱۰۰	۲۸/٦٦bcd	٥٥۸/۳۳	۰/۷٤b-e	۳٦/٤۰	۲٤/٦٦	۱/٤۰ab	۰/۳۲ab
٥۰–۱۰۰	۲۹/۰۰bcd	٤۷۸/۳۳	۰/۷۲cde	۳۷/٦۰	۲۷/۳۳	۱/۲٥a-d	۰/۲۱cde
۱۰۰–۱۰۰	۳۳/۰۰ab	٥۰۰/۰۰	۰/۸٤bcd	۳۸/۰۰	۲۰/٦٦	۱/۰۳bcd	۰/۳٤a
۱٥۰–۱۰۰	۲۸/۳۰bcd	٥۹٥/٦٦	۰/۷٦b-e	۳۷/٥۰	۱٥/٦٦	۱/۱۲bcd	۰/۱٥efg
۰–۱٥۰	۳۸/۳۳a	٤۳۳/۳۳	۰/۷۷b-e	۳۳/۹۲	۲۲/۰۰	۰/۷۸d	۰/۱٥efg
٥۰–۱٥۰	۳۳/۰۰ab	٥۸٦/٦٦	۱/۲٦a	۳٦/۲۱	۲٥/٦٦	۱/٤۰ab	۰/۲۱cde
۱۰۰–۱٥۰	۳۱/۰۰bc	٥۷۸/۳۳	۰/۹٤b	۳٥/۷۲	۱۸/۳۳	۱/۳۰abc	۰/۲٦bc
۱٥۰–۱٥۰	۳٤/٦٦ab	٦۰۱/۰۰	۰/۹۳b	۳۸/٤۱	۲۳/۰۰	۱/۷٤a	۰/۱۷d-g

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک، از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ فاقد اختلاف معنی‌دار

براساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، مشخص شد که با اضافه کردن نیتروژن دار، رشد و میزان محصول افزایش یافت. نیتروژن از جمله عناصر غذایی مهم در تولید ماده خشک و محتوی پروتیین گیاهی می‌باشد که در شرایط تنش شوری، جذب آن بیش از سایر عناصر غذایی محدود می‌شود در نتیجه تغییرات این عنصر در گیاهان موجود در محیط‌های شور، می‌تواند به عنوان معیاری در ارزیابی تحمل به شوری گیاهان در نظر گرفته شود (لیدی و همکاران، ۱۹۹۱). کارایی نیتروژن در کم کردن اثرات مضر شوری در گیاهان، به اثرات بهبود دهنده این عنصر بر روی پتانسیل اولیه رشد، فعالیت آنزیم‌های نیترات‌ردوکتاز، و کربنیک انهیدراز، نفوذپذیری غشا و کارایی مصرف نیتروژن نسبت داده می‌شود (ماس و هافمن، ۱۹۷٦).

در این تحقیق، نیتروژن باعث افزایش ارتفاع، عملکرد اندام هوایی و وزن خشک ریشه گیاه روناس گردید. نیتروژن باعث افزایش فرآیندهای رشد، ارتفاع و عملکرد ماده خشک می‌شود (نصیری محلاتی و همکاران، ۱۳۸۰). محدودیت در پتانسیل ژنتیکی گیاه مانع از افزایش بیشتر ارتفاع گیاه در مقادیر بالای کود اوره شده است. بروجردی(۱۳۸۱) علت افزایش ارتفاع در اثر کاربرد کود اوره را به اثر تشدید کنندگی نیتروژن در رشد رویشی، تقسیمات سلولی در اندام‌های گیاه به خصوص ساقه نسبت داد و اشاره کرد در اثر مصرف نیتروژن وزن برگ و ساقه افزایش یافته و به دنبال این امر انتظار می‌رود مواد فتوسنتزی بیشتری توسط گیاه تولید شود که این مواد شرایط مناسب را برای طویل شدن ساقه باید فراهم کند. وی با مطالعه بر روی بابونه پاییزه نشان داد که با افزایش میزان اوره ارتفاع ساقه زیاد می‌شود. میشرا و سریواستاوا (۲۰۰۰) نشان دادند که کوددهی نیتروژن باعث افزایش ارتفاع بوته می‌گردد. تانکتورک و ییلدریم (۲۰۰٤) بیان داشتند که با افزایش مصرف نیتروژن ارتفاع بوته گلرنگ افزایش یافت. احمد و همکاران (۲۰۰٦) نشان دادند که کاربرد تدریجی کود اوره ارتفاع گیاه را در کلزا افزایش داد. زینلی و همکاران (۱۳۸۸) در مورد اثر نیتروژن به صورت سرک بر روی ارتفاع بوته لوبیا چیتی نتیجه گرفتند که با افزایش مصرف نیتروژن ارتفاع بوته لوبیا چیتی و عملکرد کاه و کلش به طور معنی‌داری افزایش یافت. صالحی (۱۳۸۰) بیان نمود که مصرف کود نیتروژن تأثیری بر روی ارتفاع گیاه ندارد. تاریخ کاشت اول سبب بیشترین ارتفاع شده است. به دلیل دوره رشدی طولانی‌تر و فرصت و زمان بیشتر در دسترس برای گیاه این امر قابل توضیح و مورد انتظار است. ترات (۲۰۰۵) در بررسی اثر

Archive of SID

www.SID.ir

نیتروژن روی علف شور *Distichlis spicata* گزارش کرد که تجمع نیتروژن در هالوفیت‌ها سبب افزایش ارتفاع آن‌ها خواهد شد و تیمار نیتروژن در مقایسه با عدم کاربرد آن منجر به افزایش معنی‌داری در ارتفاع شده است. اثر متقابل نیتروژن و فسفر بستگی زیادی به گونه و مرحله رشد گیاه دارد. مارکار (۱۹۹۵) نشان داد که افزایش نیتروژن سبب افزایش بیوماس و ارتفاع در گونه شورزیست *Spergularia maritime* شد. اندرسون و ترشو (۱۹۸۰) بیان داشتند نیتروژن سبب فراهمی نیترات در خاک‌های شور و افزایش ارتفاع در گونه شورزیست *Spartina alterniflora* شد در حالی که فسفر اثر معنی‌داری بر روی آن نداشت. در خاک‌هایی که میزان فسفر قابل دسترس آن زیاد است، شوری سبب افزایش جذب فسفر شده و ممکن است گیاه دچار سمیت ناشی از افزایش این عنصر شود. درزی(۲۰۰۲) نشان داد که نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی و اندام‌های سبزینه‌ای گیاه می‌شود. کاربرد بیش از حد نیتروژن باعث رشد رویشی زیاد و به تعویق افتادن گلدهی در گیاه می‌شود. فسفر کافی سبب زیاد شدن رشد گیاه و توسعه و گسترش ریشه می‌شود. برای این منظور گیاه می‌تواند از حجم بیشتری از خاک به منظور جذب عناصر غذایی و رطوبت استفاده کند که در چنین شرایطی جذب و کارایی استفاده از اکثر عناصر غذایی به ویژه آهن و منگنز افزایش می‌یابد (گورلی و همکاران، ۱۹۹۳؛ مارشنر، ۲۰۰۲). هیل و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند که کمبود فسفر باعث کاهش قطر ریشه و افزایش طول ریشه می‌گردد. کورکوت و نیلسون (۲۰۰۰) نشان دادند که با افزایش میزان کود نیتروژن سطح برگ افزایش یافت ولی این افزایش تا سطح مشخصی از کود اوره دیده می‌شود. نیتروژن در زیر حد مطلوب سبب کاهش هدایت هیدرولیکی می‌شود در نتیجه گیاه برای توسعه پهنک برگ با کمبود آب مواجه می‌شود. این اثر با فشار ریشه‌ای ارتباط مستقیم دارد. تأثیرات کمبود نیتروژن بر توسعه برگ در گونه‌های مختلف متفاوت است. این تفاوت به تنوع مورفولوژیکی گونه‌ها و مطابق با آن به تمایز در رقابت برای آب در دسترس گیاه به جهت تعرق و توسعه سلولی مربوط می‌شود (مارشنر، ۱۹۹۵). قولر عطا و همکاران(۱۳۸۷) نشان دادند که افزایش فسفر سطح برگ را به طور معنی‌داری افزایش داد. ارتفاع گیاه نیز با افزایش مقدار فسفر افزایش معنی‌داری نشان داد ولی این افزایش در مرحله اول از نظر آماری معنی‌دار نبود. کریدمن (۱۹۸٦) اظهار کرد که توسعه برگ منوط به طویل شدن سلول‌ها می‌باشد و مصرف کود نیتروژنه هم تعداد و هم طویل شدن سلول‌ها را افزایش می‌دهد.

در پژوهش حاضر، کود اوره و فسفر چه به صورت اثر ساده و چه اثر متقابل باعث افزایش وزن خشک برگ شد. این که نیتروژن باعث افزایش وزن خشک برگ می‌شود را می‌توان چنین توجیه کرد که نیتروژن موجب افزایش رشد اجزاء اندام‌های هوایی از جمله برگ بر اثر افزایش سطح‌های کودی و فراهم شدن زمان و شرایط کافی برای تجمع مواد فتوسنتزی در تولید برگ می‌گردد که در نتیجه آن وزن برگ افزایش می‌یابد. شهبازی هومونلو (۱۳۸۳) نیز نتیجه گرفت که افزایش میزان مصرف کود نیتروژنه موجب افزایش وزن خشک برگ می‌شود. فیشبک و فیلیپس (۱۹۸۱) دریافتند که نیتروژن مصرفی عملکرد، وزن خشک و غلظت نیتروژن یونجه را افزایش داد در حالی‌که مصرف کود با فاصله طولانی‌تر از زمان برداشت هیچ سودی نداشت.

بررسی اثر متقابل نیتروژن و فسفر نشان داد که عملکرد اندام هوایی در سطوح ثابت مصرف نیتروژن با افزایش سطح کاربرد کود فسفر کاهش یافت. این نکته نشان می دهد که میزان فسفر در خاک برای تأمین نیاز غذایی گیاه، کافی بوده و مصرف بالاتر آن در حضور مصرف کود اوره اثر کاهشی روی عملکرد گیاه داشت. نیتروژن بر روی وزن هزار میوه تأثیر معنی‌داری نداشت که با نتایج پاپری مقدم فرد و بحرانی(۱۳۸٤) همخوانی دارد. بنابراین، می‌توان گفت وزن هزار میوه از اجراء ثابت و پایدار عملکرد بوده است.

نتیجه گیری

تاثیر کاربرد کودهای نیتروژن و فسفر بر صفات رویشی و زایشی گیاه روناس غیر از سطح برگ، طول خوشه و وزن هزار میوه از نظر آماری معنی‌دار بود. بالاترین میزان عملکرد اندام هوایی در تیمار کاربرد توام ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و سوپرفسفات تریپل به میزان ۱/۷٤ کیلوگرم در متر مربع بدست آمد. بیشترین وزن خشک ریشه در واحد سطح با کاربرد توام ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل به میزان ۰/۳٤ کیلوگرم در متر مربع بدست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

بروجردی، ن. ۱۳۸۱. اثر میزان کود اوره و فاصله ردیف کاشت بر میزان محصول و ماده مؤثره گیاه بابونه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.

پاپری مقدم‌فرد، ا. و م.ج. بحرانی. ۱۳۸٤. تأثیر کاربرد نیتروژن و تراکم بوته بر برخی ویژگی‌های زراعی کنجد. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳٦، شماره۱. صفحه ۱۳۵-۱۲۹.

جاوید تاش، ا. ۱۳۸۱. بررسی مواد رنگزای گیاه صنعتی روناس در سنین مختلف. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. صفحه ۵۷-۵٦.

حمیدنژاد، م. ۱۳۷٤. گزارش طرح تحقیقاتی بررسی مقدماتی اقتصاد تولید روناس. دفتر مرکزی تحقیقات اقتصاد کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. وزرات جهاد کشاورزی.

رضایی، ا.، م.ج.، قاسمی، ا.، گندمکار و ع.ح. فتحی‌زاده.، ۱۳۸۹. کشت روناس در خور و بیابانک اصفهان. مجموعه مقالات اولین همایش ملی روناس یزد.

روستا، م.ج. ۱۳۹۵. تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر رشد و عملکرد گیاه روناس در شرایط شور، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز ملی تحقیقات شوری

زرگری، ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد ۲، شماره ٦.

زینلی، ا.، م. کریمی و م.ر.، خواجه‌پور. ۱۳۸۸. تأثیر مقادیر نیتروژن سرک بر ویژگی‌های زراعی لوبیا چیتی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دوره ۲، شماره ۱. صفحه ۳۰-۱٤.

شهبازی هومونلو، ک. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر روی صفات کمی و کیفی ارقام سیب‌زمینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی. ۱٦۲ صفحه.

صالحی، گ. ۱۳۸۰. تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیاهدانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

طباطبایی، س.ه.، ک. کمالی و س. م. میروکیلی.۱۳۷۲. گزارش نهایی طرح جامع روناس. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. پژوهشکده یزد. ۳۲ صفحه.

فتاحی، ا. ۱۳۸۵. اندازه‌گیری بهره‌وری مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تولید روناس در استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۲. صفحه ٤۳-۳۸.

قولرعطا، م.، ف. رئیسی و ح. نادیان. ۱۳۸۷. اثرات متقابل شوری و فسفر بر رشد، عملکرد و جذب عناصر در شبدر (*Trifolium alexandrinum* L.). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ٦، شماره ۱. صفحه ۱۲٦-۱۱۷.

کریمی، م. ۱۳٦۵. گزارش آب و هوای بخش مرکزی ایران. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱٦۵ صفحه.

نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی، پ.، رضوانی و ع. بهشتی. ۱۳۸۰. آگرواکولوژی. ترجمه انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۱۸ صفحه.

میراب‌زاده اردکانی، م. ۱۳۸۸. روناس (طلای کویر). وزارت جهاد کشاورزی، معاونت تولیدات گیاهی. ٤۱ صفحه.

نامجویان. م.ح. رضایی، ع، معینی زاده، ه. ۱۳۸۹. بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی ریشه روناس در سه شرایط مختلف آب و هوایی در استان فارس. نشریه پژوهش‌های زراعی ایرن. جلد ۸، شماره ۱. صفحه ۲۵-۲۰.

Ahmad, G. A. Jan, I. Arif, M. Arif. 2006. Phenology and physiology of canola as affected by nitrogen and sulphur fertilization. J. Agron 5, no. 4: 555-562.

Anderson, C.M., M. Treshow. 1980. A review of environmental and genetic factors that affect height in *Spartina alterniflora* loisel (salt marsh cord grass). Estuanes 3: 168-176.

Courcut, D.M., E.T. Nilsen. 2000. Salinity stress in: physiology of plants under stress. KA/PP, 177-235.

Darzi, M., M.R. Haj Seyed Hadi. 2002. Study of agronomic and ecological issues of chamomile and fennel. Zeitun Magazine 152: 43-49.

Derksen, G.C.H., T.A. Van Beek, A. De Groot, A. Capelle. 1998. High-performance liquid chromatographic method for the analysis of anthraquinone glycosides and aglycones in madder root (*Rubia tinctorum* L.). *J. Chromatogr. A.* 816: 277–281.

Fishbeck, K.A., D.A. Philips. 1981. Combined nitrogen and vegetative Regrowth of symbiotically-grown alfalfa. Agron. J. 73:975-979.

Gourley, C.J.P., D.L. Allan, M.P. Russell. 1993. Defining phosphorus efficiency in plants" Plant and Soil 155, no. 156: 29-37.

Gupta, A., V. Shukla. 1997. Response of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) to plant spacing, nitrogen, phosphorus and potassium fertilization. Indian Journal of Horticultural Science 33-34: 270-276.

Archive of SID

www.SID.ir

Kriedeman, J. 1986. Stomatal and photosynthetic limitation of leaf growth. Aust. J. Plants Physiol. 13: 15-31.
Hill, J.O., R.J. Simpson, A.D. Moore, D.F. Chapman. 2006. Morphology and response of roots of pasture species to phosphorus and nitrogen nutrition. Plant and Soil 286, no. 1-2: 7-19.
Leidi, E.O., M. Silberbush, S.H. Lips, 1991. Wheat growth as affected by nitrogen type, pH and salinity, Biomass production and mineral composition. J. Plant Nutr. 14, no. 3: 235 - 246.
Marcar, N.E. 1995. Fodder values of salt tolerant Australian Acacias. In: International workshop: Nitrogen fixing trees for fodder. pp 20-25, Pune, India.
Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London.
Marschner, H. 2002. Mineral Nutrition of Higher Plant. Elsevier Science Ltd. Academic Press, London, 912 pp.
Mass, E.V., G.I. Hoffman. 1976. Crop salt tolerance, evaluating existing data. In: International Salinity Conference Pub. Book. pp. 107-120.
Mirmohammady Meibody, S.A.M., B. Ghareyazie. 2002. Physiological aspects and breeding for salinity stress in plants. Isfahan University Press, (In Persian).
Mishra, A., N.K. Srivastava. 2000. Influence of water stress on Japanese mint. J. Herbs, Spices and Medic. Plants 7: 51-58.
Mori, H., N. Yoshimi, H. Iwata, Y. Mori, A. Hara, T. Tanaka, K. Kawai. 1990. Carcinogenicity of naturally occurring 1-hydroxyanthraquinone in rats: Induction of large bowel, liver and stomach neoplasms. *Carcinogenesis* 11: 799-802.
Traut, B. H. 2005. Effects of nitrogen addition and salt grass (*Distichlis spicata*) upon high salt marsh vegetation in northern California. USA. Estuaries 28: 286-295.
Tuncturk, M., Yildirim, B. 2004. Effects of different forms and doses of nitrogen fertilizers on safflower (*Chartamus tinctorius* L.). Pak, J. of Bio, Sci. 7, no. 8: 1385-1389.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of different fertilizer treatments on yield and yield components of madder in saline conditions

M.J. Roosta[1], H. Zeinali[2], M. Mirabzadeh Ardakani[3]

Received: 2016-4-4 Accepted: 2016-12-8

Abstract

This study was done to investigate the effects of urea and phosphate on madder in saline conditions at Research Farm of Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center located in the Rodasht city. A factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was designed. Treatments consist of urea with 4 levels of zero, 50, 100 and 150 kg/ha and Triple Super Phosphate fertilizer with 4 levels of zero, 50, 100 and 150 kg/ha. Vegetative growth characteristics such as plant height, leaf dry weight, leaf area, panicle length and weight of 1000 fruits, biomass and root yield were measured. Analysis of variance in the third year, showed the effects of nitrogen and phosphorus fertilizer on plant growth characteristics of madder else the leaf area, panicle length and 1000 fruits weight was statistically significant. The highest yield of shoots was obtained due to application of 150 kg/ha urea and 150 kg/ha triple super phosphate as much as 1.74 kg/m^2. The highest yield of roots was obtained due to application of 100 kg/ha urea and 100 kg/ ha triple super phosphate as much as 0.34 kg/m^2. Totally, for obtaining the highest yield of madder in saline condition, we suggest the application of 150 kg/ha of urea and triple super phosphate.

Keywords: Saline water, Isfahan, urea, saline soil, triple super phosphate

1- Associated Professor, Department of Soil and Water Conservation, Fars Center of Agricultural and Natural Resource Research, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran
2- Associated Professor, Department of Soil and Water Conservation, Fars Center of Agricultural and Natural Resource Research, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran
3- Researcher of Ardakan Agricultural organization, Yazd, Iran

Archive of SID

www.SID.ir