بررسی شیوه‌های مختلف خاک‌ورزی و محلول‌پاشی نیتروژن بر عملکرد و صفات کمی ماش

سمیه چراغی*[۱] و پیام پزشکپور[۲]

۱) کارشناس ارشد سازمان نظام مهندسی کشاورزی لرستان، لرستان، ایران
۲) عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، لرستان، ایران.

* **نویسنده مسئول:** Sadid.omo7@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۰۸ **تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۸**

چکیده

کشاورزی پایدار به کیفیت و مواد آلی خاک توجه دارد و بقایای گیاهی یکی از منابع مهم مواد آلی خاک به شمار می‌رود. به منظور بررسی اثر روش‌های متفاوت کاشت، مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های محلول‌پاشی نیتروژن بر صفات کمی ماش این آزمایش در تابستان سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد به‌صورت استریپ- اسپلیت‌پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. خاک‌ورزی به‌صورت استریپ در دو سطح جوی پشته و بدون خاک‌ورزی در کرت‌های اصلی، روش‌های مدیریت بقایا در دو سطح همراه با کاه و کلش و سوزاندن کاه و کلش و محلول‌پاشی کود اوره در چهار سطح بدون محلول‌پاشی، یک بار محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع، یک بار محلول‌پاشی قبل از گل‌دهی و یک بار محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع + گل‌دهی، با غلظت سه در هزار با کود اوره در کرت‌های فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر روش‌های متفاوت کاشت بر عملکرد دانه و ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. هم‌چنین اثر مدیریت بقایای گیاهی بر درجه باردهی و ارتفاع بوته در سطح پنج درصد و وزن خشک در مرحله گل‌دهی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. نتایج نشان‌دهنده برتری عملکرد دانه و تعداد شاخه فرعی در بوته در روش بدون خاک‌ورزی نسبت به روش جوی پشته‌ای بود. در مجموع روش کاشت بدون خاک‌ورزی همراه با کاه و کلش و محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع + مرحله گل‌دهی با تولید عملکرد دانه ۷۸۲ کیلوگرم در هکتار به عنوان ترکیب تیماری برتر در این تحقیق تعیین شد.

واژه‌های کلیدی: ماش، مدیریت بقایا، روش کاشت، عملکرد دانه، صفات کمی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

از جمله راه‌کارهای زراعی درکشاورزی پایدار، مدیریت بقایای گیاهی است. در برخی گیاهان زراعی با افزایش میزان تولید محصولات کشاورزی، مقدار کل بقایای گیاهی نیز افزایش می‌یابد که این امر می‌تواند منجر به بهبود محتوای ماده آلی خاک شود. البته الگوهای مختلف تناوبی به دلیل حضور گیاهان مختلف، ترکیب بقایای گیاهی و نیز ترکیب جوامع تجزیه‌گر متفاوتی نیز دارا می‌باشند. زیرا اگرچه گیاهان در کل دارای یک سری ترکیبات آلی مشخص هستند (مانند سلولز، همی سلولز، نشاسته و پلی‌فنل‌ها)، اما نسبت هر یک از این مواد در بقایای گیاهی (یا به عبارتی کیفیت بقایا) بر میزان و سرعت فرایند تجزیه مؤثر خواهد بود (Janzen and Kucey, 1988). عملکرد گندم بعد از نخود فرنگی با باقی گذاشتن بقایای گیاهی نخود فرنگی، ۴۳ درصد افزایش داشته است (Stevenson and Vankessel, 1996).

Miler و همکاران (۲۰۰۰) بیان کردند که اضافه نمودن مقدار کمی بقایای گیاهی در مقایسه با سوزاندن کامل بقایا عملکرد ذرت را بیش از ۵۰ درصد بهبود می‌بخشد. این افزایش عملکرد در نتیجه کاهش در تلفات روان آب (تا ۵۰ درصد) و آبشویی عناصر (تا ۸۰ درصد) و نیز بهبود توزیع آب و عناصر غذایی در تمام طول دوره رشد گیاه (تا ۸۰ درصد) حاصل شد (Limon Ortega *et al*., 2002).

کارایی استفاده از آب برای محصولات زراعی با اعمال جنبه‌های خاک‌ورزی نظیر سیستم بدون خاک‌ورزی و روش خاک‌ورزی حداقل بیش‌تر می‌شود و این سیستم‌ها در کاهش فرسایش بالقوه خاک مفیدتر و مؤثرتر هستند (Limon Ortega *et al*., 2002).

در روش بدون خاک‌ورزی بقایای زراعت قبل دست نخورده باقی مانده و نسبت به سایر سیستم‌های خاک‌ورزی، بقایای گیاهی بیش‌تری در سطح خاک باقی می‌ماند (Uhart and Andrade, 1995). به‌طورکلی سیستم بدون خاک‌ورزی مزیت‌هایی مانند: کاهش مصرف انرژی، کاهش فرسایش آبی و بادی، نیاز به نیروی کار کم‌تر، نیاز به سرمایه‌گذاری کم‌تر در ماشین‌آلات، افزایش ذخیره رطوبتی و مواد آلی خاک و فراهم‌سازی امکان کشت دوم را به دنبال دارد (امیدی و همکاران، ۱۳۸۴).

محلول‌پاشی با عناصر غذایی یکی از روش‌های تغذیه گیاه است. گرچه برگ‌ها و سایر اندام‌های هوایی به خوبی می‌توانند مواد غذایی را به‌صورت گاز (گاز کربنیک، اکسیژن، انیدرید سولفورو) از طریق روزنه‌ها جذب کنند، ولی جذب مواد غذایی به‌صورت یون از محلول محدود می‌باشد. (برجیان و امام، ۱۳۷۹)، زیرا سلول‌های اپیدرمی خارجی برگ با کوتیکول پوشیده شده است. اوره تنها کود نیتروژنه است که از آن می‌توان به‌صورت تغذیه برگی استفاده نمود. از آنجا که نیتروژن اضافه شده به خاک می‌تواند از طریق آب‌شویی و یا تصعید از دسترس گیاه خارج شود و عرضه نیتروژن از خاک،

Archive of SID

www.SID.ir

ریشه‌ها، گره‌ها یا ساقه‌ها به خاطر تنش‌های محیطی یا پیری محدود می‌شود، پاشیدن اوره به عنوان منبع نیتروژن بر روی شاخ و برگ گیاه می‌تواند عامل مؤثری در افزایش کیفیت و احتمالاً کمیت گیاهان باشد. (برجیان و امام، ۱۳۷۹). علی‌رغم گسترش کشت مضاعف گندم- ماش در منطقه لرستان مطالعه‌ای در رابطه با اثرات روش‌های متفاوت کاشت، مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های محلول‌پاشی نیتروژن بر عملکرد و صفات کمی گیاه ماش انجام نشده است. لذا این مطالعه به منظور بررسی اثرات روش‌های مختلف کاشت، مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های محلول‌پاشی بر عملکرد دانه و صفات کمی گیاه ماش انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

بررسی حاضر در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد در سال ۱۳۸۸ انجام شد. این مزرعه در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۲۰۰متر از سطح دریا قرار گرفته است .خاک مزرعه مورد آزمایش شنی رسی و اسیدیته آن در حدود ۷/۷ بود و درصد نیتروژن و کربن آلی آن به ترتیب ۰/۲ و ۱/۱ درصد بود. طبق طبقه‌بندی اقلیمی منطقه خرم‌آباد دارای اقلیم معتدل می‌باشد و متوسط بارندگی سالیانه دراز مدت در حدود ۵۲۰ میلی‌متر می‌باشد. حداکثر دما ۴۰/۶ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه و حداقل ۱۰/۲ درجه سانتی‌گراد در خرداد ماه بود. آزمایش به‌صورت طرح استریپ- اسپلیت‌پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. خاک‌ورزی به‌صورت استریپ در دو سطح جوی پشته و بدون خاک‌ورزی (روش کرتی)، رفتار بقایادر دو سطح همراه با کاه و کلش گندم (کشت قبلی) و سوزاندن بقایای گندم (کشت قبلی) و محلول‌پاشی کود اوره در چهار سطح بدون محلول‌پاشی، یک‌بار محلول‌پاشی در مرحله رشد رویشی، یک‌بار محلول‌پاشی قبل از گل‌دهی و یک‌بار محلول‌پاشی در رشد رویشی+ گل‌دهی، با غلظت سه در هزار (غلظت ثابت بوده و کود اوره تقسیط شده) در نظر گرفته شد و انجام محلول‌پاشی به کمک دستگاه سمپاش آزمایشی پشتی در صبح زود هنگام انجام گرفت. عملیات تهیه زمین در قسمت‌هایی که لازم بود مانند کرت‌های جوی پشته انجام گرفت و کودپاشی بر اساس آزمون خاک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات‌آمونیوم، ۱۰۰ کیلوگرم سولفات‌پتاسیم و مقدار ۵۰ کیلوگرم اوره به‌عنوان استارتر بود که با خاک به خوبی مخلوط گردید و سپس تسطیح شد. اولین آبیاری موسوم به خاک آب در تاریخ ۸۸/۴/۲۴ انجام شد. از آن پس آبیاری در مواقع لازم انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز با دست و در سه مرتبه در مواقع لازم انجام شد. از زمان سبز کردن بذر تا برداشت نهایی هیچ‌گونه علائم آفت و بیماری روی محصول مشاهده نشد و نیازی به مبارزه نبود. فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر (تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار) در نظر گرفته شد. سه ردیف میانی هر کرت پس از حذف نیم‌متر حاشیه از ابتدا و انتهای آنها به مساحت ۶ متر مربع بر حسب کیلوگرم و تصحیح شده بر اساس ۱۴ درصد رطوبت دانه برداشت گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جهت تعیین عملکرد دانه محصول برداشتی را به مدت چند روز در معرض مستقیم خورشید قرار داده و بعد از خشک شدن کامل نمونه‌های هر کرت بر اساس رطوبت تقریبی ۱۴ درصد وزن گردید. هم‌چنین برای مطالعه صفات رویشی (ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی در بوته) در موقع برداشت ۵ بوته به‌طور تصادفی از سه ردیف میانی هرکرت پس از در نظر گرفتن حاشیه در ابتدا و انتهای ردیف‌ها انتخاب شدند و صفات هر بوته اندازه‌گیری شد و میانگین پنج بوته برای هرصفت یادداشت گردید. درجه باردهی از حاصل جمع عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک بر اساس تن در هکتار با شاخص برداشت به‌دست آمد (کوچکی و خلقانی، ۱۳۷۴؛ توکلی، ۱۳۹۱ و عبدالرحمنی و فیضی‌اصل، ۱۳۸۵) که بدون واحد می‌باشد. ویژگی‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و همبستگی ساده بین صفات به منظور تفسیر بهتر نتایج و تعیین رابطه بین صفات با این نرم‌افزار محاسبه گردید. سپس میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج حاکی از آن است که اختلاف معنی‌داری بین عملکرد دانه حاصل از دو روش کاشت وجود داشت (جدول ۱). داده‌ها برتری نسبی روش کاشت کرتی بدون خاک‌ورزی را به روش کاشت جوی و پشته‌ای (۵۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار) نشان دادند که ممکن است به دلیل پوشش مناسب گیاهی در سطح زمین و جذب حداکثر نور در مراحل اولیه رشد باشد. این موضوع خود موجب کاهش تبخیر از سطح خاک و افزایش دسترسی گیاه به آب می‌شود (مرسلی و همکاران، ۱۳۸۶). مشاهدات مزرعه‌ای حین رشد و نمو گیاه نیز مؤید این موضوع بود. به نظر می‌رسد خاک‌ورزی کم‌تر و یکنواختی سطح زمین در زراعت کرتی در این آزمایش شرایط مناسب‌تری را برای استفاده بهینه از آب و عناصر غذایی خاک فراهم کرده باشد. زیرا در حالت جوی و پشته‌ای، کف جویچه‌ها و دیواره‌ی پشته‌ها سطوح بیش‌تری را برای رشد و نمو علف‌های هرز و تبخیر رطوبت از خاک فراهم می‌نمود (مرسلی و همکاران، ۱۳۸۶). عملکرد دانه گیاه ماش تحت تأثیر مدیریت بقایا قرار گرفت. به‌گونه‌ای که در تیمارهای همراه با کاه و کلش و آتش زدن بقایا به ترتیب ۶۵۱ و ۵۳۹/۴ کیلوگرم در هکتار محصول دانه ماش تولید کردند. که با نتایج آینه‌بند و آقاسی‌زاده (۱۳۸۶) مطابقت دارد. در حقیقت اثرات مثبت بقایای گیاهی بر عملکرد دانه به‌طور تجمعی و در طی زمان روی می‌دهد که ناشی از فرآیند تجزیه تدریجی ماده آلی و اضافه شدن عوامل مثبت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن از جمله جلوگیری از تبخیر مستقیم رطوبت و بهبود شرایط رشد به بوم نظام خاک است و در این آزمایش احتمالاً اثرات فیزیکی کاه و کلش مانند جلوگیری از تبخیر رطوبت و نگهداری بیش‌تر آن و هم‌چنین یکنواختی پخش آب در سطح زمین باعث افزایش عملکرد ماش گردیده و در منطقه لرستان تمام

Archive of SID

www.SID.ir

کشاورزان ماش را بعد از برداشت گندم یا جو به بدون عملیات خاک‌ورزی و به‌صورت روش کرتی کشت می‌کنند (توشیح، ۱۳۸۲). مرسلی و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند که خاک‌ورزی کم‌تر و یکنواختی سطح زمین در زراعت کرتی شرایط مناسب‌تری را برای استفاده بهینه از آب و عناصر غذایی خاک فراهم کرده است، زیرا در حالت جوی پشته‌ای، کف جویچه‌ها و دیواره پشته‌ها سطوح بیش‌تری را برای رشد و نمو علف‌های هرز و تبخیر رطوبت از خاک فراهم نموده است. مجموع نتایج برخی از پژوهشگران بیانگر اثر مثبت کاربرد بقایای گیاهی در کوتاه‌مدت نیز می‌باشد (Bonsai *et al*., 1995; El-Foulty and El-Sayad, 1997). افزایش بقایا باعث افزایش ماده آلی، نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، افزایش و ظرفیت تبادل کاتیونی، افزایش تبادلات گازی و افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک منتهی می‌شود که در نهایت باعث افزایش عملکرد دانه ماش گردیده است (Courtny and Mollen, 2008). ولی در کشت دوم ماش بعد از گندم یا جو همانند این آزمایش به خاطر دوره زمانی کوتاه رشد ماش احتمالاً بیش‌تر مزیت‌های فیزیکی کاه و کلش مانند کاهش تبخیر آب، یکنواختی سطح زمین و پخش یکنواخت آب در سطح زمین و استفاده بهتر گیاه ماش از رطوبت خاک باعث افزایش عملکرد ماش گردیده است. بین تیمارهای محلول‌پاشی کود اوره بر عملکرد دانه ماش اختلاف بسیار معنی‌داری وجود داشت و حداکثر عملکرد دانه (۶۲۷/۱ کیلوگرم در هکتار) از تیمار محلول‌پاشی در مراحل رشد سریع + گل‌دهی به‌دست آمد. که با نتایج Butorina و همکاران (۱۹۹۱) که بیان کردند محلول‌پاشی اوره در مرحله غلاف رفتن عملکرد دانه را افزایش می‌دهد مطابقت دارد. تأثیرات مثبت روش محلول‌پاشی کود اوره بر رشد گندم (توشیح، ۱۳۸۱ و سیلسپور، ۱۳۸۱) و سویا (صادق‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱ و فاطمی‌نقده و سروش‌زاده، ۱۳۸۱) قبلاً گزارش شده است ولی محلول‌پاشی اوره روی ماش توسط سایر محققان گزارش نشده است. نتایج حاکی است که محلول‌پاشی اوره باعث بهبود رشد و عملکرد این گیاهان می‌شود. با توجه به نقش مهم نیتروژن در رشد و نمود گیاهان افزایش میزان ماده خشک و عملکرد دانه در تیمارهای محلول‌پاشی اوره می‌تواند دور از انتظار نباشد (El-Foulty and Sayed, 1997). برهمکنش تیمارهای مدیریت بقایا و محلول‌پاشی اوره بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. و حداکثر عملکرد دانه (۷۳۱/۷ کیلوگرم در هکتار) از تیمار محلول‌پاشی اوره در مراحل رشد سریع و گل‌دهی به همراه کاه و کلش به‌دست آمد.

ارتفاع بوته

نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ارتفاع بوته حاصل از دو روش کاشت وجود دارد (جدول ۱). داده‌ها برتری روش کاشت جوی پشته را به روش کاشت کرتی (بدون خاک‌ورزی) نشان می‌دهند (جدول ۲). عملیات خاک‌ورزی و ایجاد جوی پشته از طریق کاهش تراکم خاک (جمشیدیان و خواجه‌پور، ۱۳۷۶).احتمالاً افزایش عمق نفوذ و توسعه ریشه‌ها در خاک، نقش مؤثر در افزایش رشد رویشی و ارتفاع گیاهان داشته است و به‌خاطر رقابت بین مرحله رشد رویشی و زایشی

Archive of SID

www.SID.ir

گیاه بیش‌تر مواد غذایی دریافتی را برای رشد رویشی مصرف نموده در نتیجه عملکرد دانه کاهش یافته است. پژوهشگران دیگر نیز رشد اندام‌های هوایی را تابعی از رشد ریشه‌ها در خاک دانسته و معتقد می‌باشند که با افزایش عمق عملیات خاک‌ورزی،رشد رویشی گیاه بهبود پیدا می‌کند (Cassel *et al*., 1995). نظر به اینکه طول ساقه حاصل ضرب تعداد گره در طول میان‌گره است. بنابر این کاهش طول ساقه اصلی در روش عدم خاک‌ورزی، با توجه به ثبات تعداد گره در ساقه اصلی می‌تواند به کاهش طول میان‌گره در ساقه اصلی مربوط باشد. ارتفاع بوته گیاه ماش تحت تأثیر مدیریت بقایا قرار گرفت به‌گونه‌ای که در تیمارهای همراه با کاه و کلش و آتش زدن بقایا به ترتیب ۳۸/۲ و ۳۲/۹ سانتی‌متر به‌دست آمد که با نتایج آینه‌بند و آقاسی‌زاده (۱۳۸۶) مطابقت دارد. افزایش بقایا باعث افزایش مواد آلی، نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و افزایش فعالیت میکرواگانیسم‌های خاک منتهی می‌شود که در نهایت باعث ارتفاع بوته ماش گردیده است (Courtny and Mollen, 2008). ضابط و همکاران (۱۳۸۳) بر اساس آزمایش خود اظهار کردند که افزایش ارتفاع بوته همیشه نمی‌تواند منجر به بهبود عملکرد اقتصادی در ماش گردد. زیرا تعداد گل‌های بارور در هر گره ممکن است پتانسیل تولید گیاه را تعیین کند. بین تیمارهای محلول‌پاشی کود اوره بر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری وجود داشت. حداکثر ارتفاع بوته (۳۸/۱ سانتی‌متر) از تیمار محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع + گل‌دهی به‌دست آمد (جدول ۲). نتایج حاکی است که محلول‌پاشی اوره باعث بهبود رشد و عملکرد این گیاهان می‌شود. نظر به نقش مهم نیتروژن در رشد و نمو گیاهان افزایش ارتفاع بوته می‌تواند دور از انتظار نباشد (El-Foulty and El-Sayed, 1997). برهمکنش هیچ‌کدام از تیمارها بر ارتفاع بوته معنی‌دار نبود (جدول ۱).

تعداد شاخه فرعی در بوته

تعداد شاخه فرعی در بوته تحت تأثیر تیمارهای روش کاشت قرار نگرفت (جدول ۱). ولی حداکثر تعداد شاخه فرعی (۸/۷) از تیمار بدون خاک‌ورزی به‌دست آمد (جدول ۲). که ممکن است به دلیل پوشش مناسب زمین و جذب حداکثر نور در مراحل اولیه رشد باشد و افزایش دسترسی گیاه به آب باشد (مرسلی و همکاران، ۱۳۸۶). نظریه اینکه طول ساقه حاصل ضرب تعداد گره در طول میانگین است، بنابراین کاهش طول ساقه اصلی در روش خاک‌ورزی با توجه به تفاوت تعداد گره در ساقه اصلی می‌تواند به رشد کامل طول میان‌گره در ساقه اصلی مربوط باشد. خاک‌ورزی یکی از مهم‌ترین عوامل شستشوی نیترات است که در خاک شخم‌خورده بیش‌تر از خاک‌ورزی حداقل است (توبه و همکاران، ۱۳۷۷). در خصوص تعداد شاخه فرعی در بوته نتایج این آزمایش نشان داد که در روش مدیریت بقایا همراه با کاه و کلش و آتش‌زدن، تعداد شاخه فرعی در بوته به ترتیب ۸/۵ و ۸/۲ بود (جدول ۲). حذف کامل کاه و کلش از طریق سوزاندن باعث کاهش مواد آلی و در نهایت کاهش تعداد شاخه فرعی در بوته می‌گردد ولی اختلاف معنی‌داری با تیمار همراه با کاه و کلش ندارد. بین

Archive of SID

www.SID.ir

تیمارهای محلول‌پاشی کود اوره بر تعداد شاخه فرعی در بوته اختلاف بسیار معنی‌داری وجود داشت و حداکثر تعداد شاخه فرعی در بوته مربوط به تیمارهای محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع (۹/۷) و محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع + گل‌دهی (۹/۲) می‌باشد. اثرات متقابل روش کاشت و محلول‌پاشی کود اوره بر تعداد شاخه فرعی در بوته بسیار معنی‌دار بود و حداکثر تعداد شاخه فرعی در بوته (۱۰/۷) از تیمارهای روش کاشت کرتی (بدون خاک‌ورزی) و محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع (۹/۹) به‌دست آمد. اثرات متقابل مدیریت بقایا و محلول‌پاشی کود اوره بر تعداد شاخه فرعی در بوته بسیار معنی‌دار بود و حداکثر تعداد شاخه فرعی در بوته (۱۰/۴) از تیمارهای همراه با کاه و کلش و محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع + گل‌دهی به‌دست آمد (جدول ۳).

وزن خشک کل در مرحله گل‌دهی

نتایج تجزیه واریانس حاکی از این است که اختلاف معنی‌داری وزن خشک در مرحله گل‌دهی حاصل از دو روش کاشت وجود ندارد (جدول ۱). وزن خشک گیاه در مرحله گل‌دهی تحت تأثیر مدیریت بقایا قرار گرفت به‌گونه‌ای که در تیمارهای همراه با کاه و کلش و آتش‌زدن بقایا به ترتیب ۲۶۵ و ۲۴۸ گرم در مترمربع محصول علوفه خشک تولید کردند که با نتایج آینه‌بند و آقاسی‌زاده (۱۳۸۶) مطابقت دارد (جدول ۲). در اثرات مثبت بقایای گیاهی بر وزن خشک علوفه بطور تجمعی و در طی زمان روی می‌دهد که ناشی از فرایند تجزیه تدریجی ماده آلی و اضافه شدن عوامل مثبت فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی آن به بوم نظام خاک است. نتایج برخی از پژوهشگران بیانگر اثر مثبت کاربرد بقایای گیاهی در کوتاه‌مدت نیز می‌باشد (Campbel *et al*., 2000). افزایش بقایا باعث ماده آلی نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی، افزایش تبادلات گازی وافزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک می‌شوند که در نهایت باعث افزایش ماده خشک گیاه می‌گردد (Courtney *et al*., 2008). بین تیمارهای محلول‌پاشی کود اوره بر وزن خشک علوفه در مرحله گل‌دهی اختلاف معنی‌داری وجود داشت و حداکثر وزن خشک علوفه ۲۷۵ و ۲۷۴ گرم در مترمربع به ترتیب از تیمارهای محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع و رشد سریع به اضافه گل‌دهی به‌دست آمد که با نتایج Butorina و همکاران (۱۹۹۱) که بیان کردند محلول‌پاشی اوره باعث افزایش وزن خشک علوفه می‌گردد مطابقت دارد (جدول ۲). تأثیر مثبت محلول‌پاشی کود اوره بر رشد گندم (توشیح، ۱۳۸۱) و سویا (صادق‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱) قبلاً گزارش شده است محلول‌پاشی کود اوره باعث بهبود رشد این گیاه می‌شود. با توجه به نقش مهم نیتروژن در رشد و نمو گیاهان افزایش میزان ماده خشک در تیمارهای محلول‌پاشی اوره می‌تواند دور از انتظار نباشد (El-Foulty and El-Sayed, 1997).

Archive of SID

www.SID.ir

درجه باردهی

نتایج نشان داد که بین تیمارهای روش کاشت از نظر درجه باردهی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۱). ولی بین تیمارهای رفتار با بقایا اختلاف معنی‌داری از نظر درجه باردهی مشاهده گردید و حداکثر درجه باردهی (۴۵/۲) از تیمار همراه با کاه و کلش به‌دست آمد که این به علت استفاده مؤثر از منابع آب و خاک و کاهش از دست رفتن رطوبت در اثر سایه‌اندازی روی زمین و جذب رطوبت بیش‌تر و از دست رفتن کم‌تر رطوبت و در نتیجه تولید مواد فتوسنتزی بیش‌تر و افزایش ماده خشک بیش‌تر و در نهایت عملکرد دانه بیش‌تر از درجه باردهی برخوردار بود و علت این امر را می‌توان به داشتن ویژگی‌های توزیع بهتر سیستم ریشه، توسعه سطح سبز و غیره مربوط باشد (کاظمی‌اربط، ۱۳۷۸). بدین‌ترتیب به کمک درجه باردهی می‌توان تیمارهایی را که از قدرت تولید بیش‌تری برخوردار است به سهولت انتخاب نمود. بنابراین به کار بردن درجه باردهی برای داده‌های قابل دسترس از منابع حاکی از سودمندی درجه باردهی در درک واکنش‌های محصول است (کوچکی و خلقانی، ۱۳۷۴). بین تیمارهای محلول‌پاشی از نظر درجه باردهی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین اثرات متقابل رفتار با بقایا و محلول‌پاشی از نظر درجه باردهی اختلاف معنی‌داری وجود دارد و حداکثر درجه باردهی از تیمار جوی پشته با محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع + گل‌دهی به میزان ۴۶/۸ به‌دست آمد و بقیه اثرات متقابل تیمارها بر درجه باردهی معنی‌دار نبود.

همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده

در این تحقیق عملکرد دانه با درجه باردهی و تعداد شاخه در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد (جدول ۴). نتایج این تحقیق با گزارش آقاعلیخانی و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت دارد. با توجه به همبستگی بالا و معنی‌دار ($r=۰/۴۲^{**}$) بین تعداد شاخه در بوته و عملکرد دانه می‌توان اشاره نمود که رشد رویشی مطلوب و تولید شاخه بیش‌تر باعث افزایش تولید غلاف بیش‌تر در بوته می‌گردد. افزایش هر کدام از اجزای تعداد شاخه در بوته و درجه باردهی عملکرد دانه را به‌طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد. Turk و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند که فراهم بودن شرایط مطلوب محیط مانند نور، رطوبت و عناصر غذایی به‌خصوص در فاز زایشی گیاه باعث می‌شود که گیاه مواد فتوسنتزی بیش‌تری را تولید نموده و با تخصیص این مواد به بخش‌های زایشی عملکرد دانه را به‌طور مستقیم افزایش دهد. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که عملکرد دانه و برخی صفات کمی ماش تحت تأثیر فاکتورهای روش کاشت، مدیریت بقایای گیاهی و روش محلول‌پاشی قرار می‌گیرد. بیش‌ترین عملکرد از روش بدون خاک‌ورزی به‌دست آمد. هم‌چنین بیش‌ترین عملکرد دانه از یک‌بار محلول‌پاشی در رشد سریع به اضافه محلول‌پاشی در مرحله گل‌دهی به‌دست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد دانه و صفات کمی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی در بوته	درجه باردهی	وزن خشک در مرحله گل‌دهی
تکرار	۲	۲۸۹۱/۱۴^{ns}	۷/۳۵**	۰/۹۷۷^{ns}	۳۰۷۹/۱۸^{ns}	۲۹/۳۳^{ns}	۱۹۷/۶۱۴^{ns}	۱/۱۴۲^{ns}	۲۹/۳^{ns}	۴۷۴۱/۱^{ns}
خاک‌ورزی (A)	۱	۳۴۶۶۸/۸*	۴۸۳/۳^{ns}	۲/۰۸۳^{ns}	۲۶۳۸۸۵/۰۲**	۵/۵۷^{ns}	۲۱۶۸/۱۴۱*	۶/۸۲۵^{ns}	۲/۷۵^{ns}	۷۲۰/۷^{ns}
خطای (a)	۲	۲۸۶۰/۹۴	۱۴/۶۱	۲/۵۹۸	۱۳۶۰	۱۱/۷۵	۲۳/۱۹۳	۳/۱۹۶	۱۲/۳	۳۴۲/۲۵
مدیریت بقایا (B)	۱	۱۴۹۶۳۳/۳*	۲۸۵/۲^{ns}	۰/۰۳۷^{ns}	۵۳۵۷۳۰*	۲۷/۲۵^{ns}	۴۲۹/۳۶۴*	۰/۸۵۹^{ns}	۴۰/۱۹*	۳۵۷۰/۸**
خطای b	۲	۵۰/۵۲	۷۴/۹	۰/۵۰۷	۱۸۹۱/۸۹	۱/۵۱	۶/۲۱۴	۰/۵۷۷	۱/۴۲	۹/۲۵
A × B	۱	۸۵۳۳/۳^{ns}	۵۷/۳^{ns}	۰/۹۳۰*	۳۹۱۵۹/۱۸*	۰/۳۱^{ns}	۰/۴۱۴^{ns}	۹/۲۴۰^{ns}	۰/۷۱۹^{ns}	۶۲۱۰/۷۵^{ns}
خطای (C)	۲	۱۵۹/۸۹	۴۱/۵	۰/۱۵۶	۱۶۶۷/۳	۰/۶۹	۱۹/۷۴۸	۲/۸۶۴	۰/۶۶۶	۵۸۶۶/۷۵
محلول‌پاشی کود اوره (C)	۳	۱۴۸۲۴/۳^{ns}	۵۱/۵۲^{ns}	۰/۲۱۸^{ns}	۸۴۹۵۳/۱**	۶۱۱۲^{ns}	۸۱/۷۲۳**	۳۰/۰۸۵۷**	۵/۸۵*	۹۹۲۸/۹۷*
A × C	۳^{ns}	۲۳۰۲/۱*	۳۲/۵۸**	۰/۱۸۱^{ns}	۶۷۴۸/۱**	۷/۱^{ns}	۹/۶۷۵^{ns}	۷/۵۴۸**	۷/۲۶^{ns}	۵۸۶۳/۶۴^{ns}
B × C	۳**	۱۴۰۳۰/۶**	۲۵/۸۶*	۰/۶۶۷^{ns}	۹۶۵۴/۲**	۳۰/۸۲۵*	۲/۶۳۴^{ns}	۶/۴۰۸**	۳۳/۲۵*	۱۷۴۸۴/۷**
A × B × C	۳^{ns}	۲۴۲۵^{ns}	۶/۴۹^{ns}	۳/۰۸^{ns}	۳۵۳۳/۹^{ns}	۱۵/۰۲^{ns}	۲/۳۸۰^{ns}	۱/۸۱۸^{ns}	۱۵/۱۷^{ns}	۱۳۴۲۹/۱۹^{ns}
خطا (کل)	۲۴	۹۶۴/۲۳	۶/۷۳	۱/۲۷۵	۱۹۱۳/۴	۷/۲۱	۸/۲۲۱	۰/۷۲۰	۷/۲۶	۳۲۱۳/۳
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۲	۹/۲	۹/۴	۳/۱	۶/۴	۸/۱	۱۰/۲	۶/۱	۲۲/۱

ns، * و **: به‌ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

جدول ۲: مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزاء عملکرد تحت تأثیر روش‌های کاشت، مدیریت بقایا ومحلول‌پاشی اوره

منابع تغییرات	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درجه باردهی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن خشک در مرحله گل‌دهی (گرم در مترمربع)	تعداد شاخه فرعی در بوته	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
روش کاشت (جوی پشته)	۵۶۸/۳b	۴۴/۵a	۳۴/۹۸ b	۱۱/۸۸ a	۱۳۳۱/۷ b	۴۲/۶۷ a	۲۶۰/۶a	۷/۹۶۹a	۴۲/۳a
(روش کرتی) مدیریت بقایا	۶۲۲/۱a	۴۴/۱a	۳۱/۳۲ a	۱۲/۳ a	۱۴۷۹/۹ a	۴۱/۹۹۷ a	۲۵۲/۹a	۸/۷۲۳ a	۲۸/۹ b
همراه با کاه و کلش	۶۵۱/۰۴ a	۴۵/۲a	۳۰/۵۹ a	۱۲/۱۲ a	۱۵۱۱/۴ a	۴۳/۰۷ a	۲۶۵/۴a	۸/۴۸۰a	۳۸/۶۲۰a
سوزاندن کاه و کلش	۵۳۹/۴ b	۴۳/۴b	۲۵/۷۱ a	۱۲/۰۶ a	۱۳۰۰/۱۶ b	۴۱/۵۶ b	۲۴۸/۲b	۸/۲۱۲a	۳۲/۶۳۸b
محلول‌پاشی کود اوره بدون محلول‌پاشی	۵۵۲/۰۱c	۴۳/۹bc	۲۶/۸۵ b	۱۲/۳ ab	۱۳۱۳/۷ d	۴۲/۰۷ a	۲۶۲/۸b	۶/۱۳۵c	۳۴/۳ bc
یکبار محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع	۵۸۱/۳ b	۴۴/۵ab	۲۷/۸۲ b	۴۴/۵ b	۱۳۶۶/۳ c	۴۲/۶۱ a	۲۷۵/۲a	۹/۷۳۱a	۳۶/۲b
یکبار محلول‌پاشی قبل از گل‌دهی	۶۲۰/۴ a	۴۵/۱۷a	۱۱/۴۶ b	۴۵/۷۵ b	۲۶/۷۵ b	۴۳/۱۱ a	۲۱۴/۵c	۸/۳۲۷b	۳۲/۹c
یکبار محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع+ گل‌دهی	۶۲۷/۱a	۴۳/۵۸c	۱۳/۲۵ a	۴۷/۲۵ a	۱۵۰۷/۱ a	۴۱/۴۵ a	۲۷۴/۶a	۹/۱۹۲a	۳۸/۹a

در هر ستون تفاوت دو میانگین که یک حرف مشترک دارند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای پنج درصد معنی‌دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ماش تحت تأثیر بر همکنش مدیریت بقایا و محلول‌پاشی اوره

مدیریت بقایا	محلول‌پاشی اوره	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	درجه باردهی	وزن خشک در مرحله گل‌دهی (گرم درمتر مربع)	تعداد شاخه فرعی در بوته	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
همراه با کاه و کلش	بدون محلول‌پاشی	۵۸۵cd	۲۸/۴ b	۱۲/۰۵ bcd	۱۳۹۷/۵ d	۴۵ a	۴۳/۹a	۲۶۰/۳bc	۶/۱e	۳۷/۱ bc
	یک بار محلول‌پاشی درمرحله رشد سریع	۶۱۲/۵c	۳۱/۹ a	۱۱/۵۵ cd	۱۴۵۵ c	۴۲a	۴۴/۱a	۲۵۴/۳bc	۹/۳bc	۳۹/۳ ab
	یکبار محلول‌پاشی قبل از گل‌دهی	۶۷۵b	۲۷/۶ bc	۱۱/۴ cd	۱۵۴۰ b	۴۳/۸ a	۴۵/۹a	۲۰۷/۶c	۸/۱d	۳۵/۴ cd
	محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع و گل‌دهی	۷۳۱/۷a	۳۴/۴ a	۱۳/۵ a	۱۶۳۳/۳ a	۴۴/۴ a	۴۶/۸a	۳۳۹/۳a	۱۰/۳a	۴۲/۵a
سوزاندن بقایا	بدون محلول‌پاشی	۵۱۹/۲ f	۲۵/۳ cd	۱۲/۵ abc	۱۲۲۹/۸ g	۴۲/۲ a	۴۳/۹a	۲۶۵/۳bc	۶/۱e	۳۱/۶e
	یک بار محلول‌پاشی در رحله رشد سریع	۵۵۰ ef	۲۳/۸ d	۱۱/۲ d	۱۲۷۷/۵ f	۴۳ a	۴۴/۹a	۲۹۶ ab	۱۰/ ۱۴ab	۳۳/۲ de
	یکبار محلول‌پاشی قبل از گل‌دهی	۵۶۵/۸ de	۲۵/۹ bcd	۱۱/۵ cd	۱۳۳۲/۵ e	۴۶/۲ a	۴۴/۳a	۲۲۱/۳bc	۸/۶cd	۳۰/۴e
	محلول‌پاشی در مرحله رشد سریع و گل‌دهی	۵۲۲/۵ f	۲۷/۹ bc	۱۲/۹ ab	۱۳۶۰/۸ de	۴۱/۴ a	۴۰/۳b	۲۱۰c	۷/۹d	۳۵/۳ cd

در هر ستون تفاوت دو میانگین که یک حرف مشترک دارند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای پنج درصد معنی‌دار نیست.

جدول ۴: روابط همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده

صفات	درجه باردهی	ارتفاع بوته	وزن خشک در مرحله گل‌دهی	تعداد شاخه در بوته
ارتفاع بوته	۰/۲۳^{ns}			
وزن خشک در مرحله گل‌دهی	۰/۱۶^{ns}	۰/۱۴^{ns}		
تعداد شاخه در بوته	۰/۱۸^{ns}	-۰/۰۳^{ns}	۰/۱۳^{ns}	
عملکرد دانه	۰/۶۳**	۰/۶۰**	۰/۱۶n^{s}	۰/۴۲**

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

آینه‌بند، الف. و آقاسی‌زاده. و. ۱۳۸۶. اثر روش‌های مختلف مدیریت زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش. مجله علمی کشاورزی. جلد ۳۰ (۱): ۸۴-۷۱.

آقاعلیخانی، م. الف. و قلاوند، الف. ۱۳۸۴. تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم و یک لاین ماش سبز در منطقه کرج. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک ۹ (۴۰):۱۲۱-۱۱۱.

امیدی، ح.، طهماسبی‌سروستانی، ز.، قلاوند، الف. و مدرس‌ثانوی، س.ع.م. ۱۳۸۴. ارزیابی سیستم‌های خاک‌ورزی و فواصل ردیف بر عملکرد دانه و درصد روغن دو رقم کلزا. مجله علوم زراعی ایران. ۷ (۲): ۱۱۲-۹۷.

برجیان، ع. و ی.امام. ۱۳۷۹. اثر محلول‌پاشی اوره پیش از گل‌دهی بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد پروتئین دانه دو رقم گندم. مجله علوم زراعی ایران. ۱: ۲۹-۲۳.

توشیح، و. ۱۳۸۲. اثر استفاده از کاه و کلش گندم دیم در زمان آیش بر عملکرد و میزان پروتئین دانه و برخی خصوصیات خاک. مجله علوم خاک و آب. ۱۷ (۲): ۱۶۲-۱۵۵.

توبه، الف.، هاشمی‌دزفولی، س.ا.، مجیدی، الف.، روزمطلب، م.ح. و مظاهری، د. ۱۳۷۷. بررسی تأثیر سیستم‌های شخم (خاک‌ورزی) معمول و حداقل با تعداد وجین بر تراکم نهایی و انواع علف‌های هرز، عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای. مجله نهال و بذر. ۴ (۱۴): ۶۶-۴۶.

توکلی، ع.ر. ۱۳۹۱. بررسی ضرایب همبستگی صفات، تجزیه علیت و شاخص‌های تحمل به خشکی در گندم تحت شرایط کم ابیاری و سطوح مختلف نیتروژن. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۰ (۱): ۲۰۶-۱۹۸.

جمشیدیان، ر.و م.ر.خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۷۷. بررسی روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر فشردگی مواد غذایی خاک و استقرار ماش بعد از برداشت گندم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی،علوم آب و خاک. ۲ (۳): ۴۷-۳۵.

سیلسپور، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر محلول‌پاشی کود ازته همراه با سم نیتریتون روی افزایش درصد پروتئین دانه گندم. مجموعه خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج. ص: ۱۸۴.

صادق‌زاده، ح.، امینی، ا. و میرنیا، س.خ. ۱۳۸۱. اثر محلول‌پاش اوره بر سویا در مراحل بعد از گل‌دهی. مجموعه خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت اصلاح نباتات ایران، کرج، ص: ۱۹۵.

ضابط، م.، حسین‌زاده، غ. و احمدی، ع. ۱۳۸۳. تعیین مهم‌ترین صفات مؤثر بر عملکرد تحت دو شرایط آبیاری با استفاده از روش‌های آماری چند متغیر. در ژنوتیپ‌های ماش. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۵ (۴): ۸۴۹-۸۳۹.

Archive of SID

www.SID.ir

عبدالرحمنی،ب و فیضی‌اصل، و. ۱۳۸۵. تأثیر تراکم بوته بر عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم به قدرت پنجه‌زنی متفاوت در شرایط دیم. مجله نها و بذر. ۲۲ (۴): ۵۵۴-۵۴۳.

فاطمی‌نقده، ص.ح. و سروش‌زاده، ع. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول‌پاشی نیتروژن و بر در مراحل زایشی بر روی عملکرد و اجزاء سویا. مجموعه خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج. ص: ۲۳۳.

کاظمی‌اربط، .ح. ۱۳۷۸. زراعت خصوصی، جلد اول: غلات. مرکز نشر دانشگاهی. ۳۱۵ ص.

کوچکی، ع. و خلقانی، ج. ۱۳۷۴. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی (نگرش اکوفیزیولوژیک)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۳۶ ص.

مرسلی، ا.، آقاعلیخانی و ا. قلاوند.۱۳۸۶. آنالیز رشد و عملکرد کمی و کیفی علوفه چهار اکوتیپ خلر تحت تأثیر تراکم و روش کاشت در نظام زراعت دو گانه. مجله علوم زراعی ایران، ۹ (۳): ۲۶۲-۲۴۶.

Bonsai, E., Mezzanine, M. and Peruzzi, A. 1995. Effects of conventional and minimum tillage on winter oilseed rape (*Brassica napes* L.) In sandy soil and tillage Research 33: 91-108.

Butorina, E.P,A.B., yajodin, and Feofanov, S.N. 1991. Effect of a late foliar application of urea and molybdenum on winter wheat grain yield and quality.46: 4736.

Campbell, C., Z enter, C. and Sells, F. 2000. Quantifing short-term effects to crop rotations on soil organic carbon. Canadian Journal of soil science 80: 193-202.

Cassel, C.W., Raczkowski, D.K. and Dention, H.P. 1995. Tillage effects on corn production and soil physical couditions. Soil Science of America Journal: Soc Am. J. 59: 1439-1443.

Courtney, R.G. and Mullen, G.J. 2008. Soil quality and barley growth as influenced by the laud application of two compost types. Bioresour Technol 99: 2913-2918.

EL-Foulty, M.M and EL-Sayed, A.A. 1997. Foliar fertilization, an environmentally friendly application of fertilizers. *In*: proceedings of Dahlia Geri dinger International symposium on Fertilization and the Environment. Mortvedt, J.J. (Ed). Technical Haifa. PP. 346-358.

Janzen, H. and kucey, R. 1988. Carbon, nitrogen and sulfur mineralization of crop residue as influenced by crop species and nutrient regime, Plant & Soil, 106: 34-41.

Limon- Ortega, A., sawyer, K.D., Drabber, R.A. and Francis, C.A.2002. Soil attributes in a furrow- irrigated bed plaiting system in north- west Mexico. Soil and tillage Research. 63: 123-132.

Miler, P., McConky, B. and Clayton, G. 2002. Pulse crop adaptation in the Northern Great Plains. Agronomy Journal 94:261-272.

Stevenson, F. and Vankessel, C. 1996. The nitrogen and non-nitrogen rotation benefits of pea to succeeding crops. Canadian Journal of Plant science 76:735-745.

Archive of SID

www.SID.ir

Turk, M.A., Tawaha, A.M. and El-Shatnawi, M.K.J. 2003. Response of lentil to plant density , sowing date, phosphorus fertilization and ethephon application in the absence of moisture stress J agron.189:1-6.

Uhart, S.A. and Andrade, F.H. 1995. Nitrogen deficiency in maize: I. Effects on crop growth development dry matter partitioning, and kernel set. Crop Science 35:1376-1383.

Archive of SID

www.SID.ir