Archive of SID



# تاثیر گیاه پوششی گندم و جو بر کنترل علف‌های هرز، رشد و عملکرد کلزا در سطوح مختلف نیتروژن

محسن عدالت[۱*]، صادق شهراسبی[۲]، سید عبدالرضا کاظمینی[۳] و یحیی امام[۴]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۱۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۹)

## چکیده

**از جمله راه‌کارهای عملی برای کنترل علف‌های هرز، کشت گیاهان پوششی زمستانه مانند گندم و جو می‌باشد. به‌منظور بررسی اثر گیاهان پوششی و مقادیر مختلف نیتروژن بر کنترل علف‌های هرز در کشت کلزا، آزمایشی مزرعه‌ای به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۳ - ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجرا شد. تیمارها شامل سطوح نیتروژن (۷۵ و ۱۵۰کیلوگرم در هکتار) به‌عنوان فاکتور اصلی و گیاه پوششی (شاهد، ۲۵٪ گندم، ۵۰٪ گندم، ۷۵٪ گندم، ۲۵٪ جو، ۵۰٪ جو و ۷۵٪ جو) به‌عنوان فاکتور فرعی بود. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین کاربرد و عدم کاربرد گیاه پوششی و برهمکنش آنها با نیتروژن بر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده وجود داشت. گیاه پوششی جو در مهار علف‌های هرز نسبت به گندم از توانایی رقابتی بالاتری برخوردار بود به گونه‌ای که کمترین تراکم، وزن خشک و ارتفاع علف هرز از برهمکنش مقادیر گیاه پوششی جو در نیتروژن، به‌دست آمد. به‌طورکلی بیشترین عملکرد دانه (۵۲۹۰ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن کلزا (۱۷۶۰ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با ۵۰٪ گیاه پوششی جو به‌دست آمد ولی تفاوت معنی‌داری با تیمار ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۵۰٪ گیاه پوششی گندم نداشت.**

**واژه‌های کلیدی:** روغن دانه، عملکرد، مالچ، مدیریت تلفیقی

۱، ۲، ۳ و ۴. به‌ترتیب استادیار، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: edalat@shirazu.ac.ir



www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

کلزا (*Brassica napus* L.) با دارا بودن بیش از ۴۰ درصد روغن در دانه و ۴۴ – ۳۶ درصد پروتئین در کنجاله از معدود گیاهان روغنی است که قابلیت کشت در شرایط اقلیمی گوناگون را داراست (۲۷). این گیاه سومین گیاه روغنی مهم دنیا است که سطح زیر کشت آن در مناطق معتدل به سرعت در حال افزایش است (۴).

جلوگیری از خسارت‌های ناشی از آفات و بیماری‌های گیاهی، یکی از راه‌های افزایش تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. میزان خسارت وارده به محصولات کشاورزی به‌وسیله علف‌های هرز، بیماری‌ها، حشرات و سایر آفات به‌ترتیب ۴۵، ۳۰، ۲۰ و ۵ درصد تعیین شده است (۲۵). کنترل شیمیایی در مورد بسیاری از علف‌های هرز مؤثر بوده و منجر به تحول زیادی در افزایش تولید شده است، اما تأثیر نامطلوب آن بر محیط‌زیست و کیفیت محصولات کشاورزی، منجر به توجه بیشتر به استفاده از روش‌هایی شده است که در آنها نیاز به مصرف مواد شیمیایی کم بوده یا نباشد و پایداری کشاورزی مورد توجه قرار گیرد (۱۲). یکی از روش‌های کنترل طبیعی علف‌های هرز استفاده از گیاهان پوششی با خاصیت دگرآسیبی است که از دیرباز برای مدیریت علف های هرز مطرح بوده و می‌تواند به‌عنوان یک روش جایگزین برای مصرف علف‌کش‌ها و کاهش هزینه‌های مدیریت علف های هرز استفاده شود (۲۲).

گیاهان پوششی به‌منظور جلوگیری از آب‌شویی نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و کنترل بیماری‌های خاک و نماتدها کشت می‌شوند و باعث افزایش پایداری نظام کشت می‌شوند (۲). قرار دادن گیاهان پوششی زمستانه در تناوب‌های زراعی می‌تواند با استفاده از اثرات دگرآسیبی از استقرار و رشد علف‌های هرز جلوگیری کند (۳۱). گیاهان پوششی زمستانه یک‌ساله باید، در اواخر تابستان یا اوایل پاییز کشت شوند، برای اینکه قبل از زمستان استقرار یابند و در اوایل بهار حداکثر زیست‌توده را داشته باشند (۲۴). در کنترل علف‌های هرز پاییزه و زمستانه در اکثر موارد غلات دانه‌ای بیشتر از سایر گیاهان تأثیر دارند؛ زیرا در پاییز سریع رشد کرده، خاک را می‌پوشانند و رویش آنها در سرتاسر زمستان ادامه می‌یابد و با اثرات بازدارنده بر روی علف‌های هرز یک‌ساله، کاربرد علف‌کش‌های مصنوعی را کاهش می‌دهند (۳۰).

یکی از منابع مهمی که باعث تشدید رقابت بین علف‌های هرز و گیاهان زراعی می‌گردد، عناصر غذایی است. از این‌رو مدیریت کود خاک از نظر مقدار، نوع، زمان مصرف و روش کاربرد، در مدیریت علف‌های هرز مورد توجه قرار دارد. نیتروژن یکی از نهاده‌های تأثیرگذار بر کمیت و کیفیت گیاهان زراعی است. از این‌رو، تعیین مقدار بهینه نیتروژن و واکنش کمی و کیفی گیاه به این نهاده پرمصرف در بوم‌نظام‌های زراعی بسیار مهم است (۲۶). پژوهش‌های مختلف نشان داده که افزایش کاربرد نیتروژن، به‌دلیل تأثیر بر رشد و بهبود توان رشدی از راه ازدیاد طول ساقه، تعداد گل در هر شاخه، وزن کل گیاه، شاخص سطح برگ، تعداد و وزن غلاف‌ها و تعداد دانه در غلاف، موجب افزایش عملکرد دانه کلزا می‌شود (۱۲ و ۲۳).

از آنجایی که در تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی، بیشترین رقابت برای عناصر غذایی از جمله نیتروژن صورت می‌گیرد، به‌نظر می‌رسد مدیریت کاربرد نیتروژن با هدف افزایش توانایی رقابت گیاه زراعی در رقابت با علف‌های هرز باعث افزایش سیستم ریشه‌ای شده، آب و مواد بیشتری را جذب کرده و می‌تواند نقش مهمی در کاهش تداخل علف‌های هرز با گیاهان زراعی داشته باشد (۵). علف‌های هرز مانند خردل وحشی و یولاف وحشی از نظر دریافت نیتروژن خاک نسبت به گندم برتری دارند و در خاک‌های حاصلخیز، این دو علف هرز نقش بیشتری در کاهش عملکرد محصول دارند (۱۶). بارکر (۳) اظهار کرد که تأثیر افزودن سطوح مختلف نیتروژن بر گیاهان ذرت و گاوپنبه باعث برتری علف هرز شده است، به‌طوری‌که گاوپنبه به لحاظ ارتفاع، سطح برگ و زیست‌توده توانسته بود به‌ترتیب، با افزودن سطوح مختلف نیتروژن، ۶۸، ۹۰ و ۸۹ درصد افزایش و ذرت با همان میزان نیتروژن، تنها



www.SID.ir

Archive of SID



۱۵، ۵۱ و ۶۸ درصد در موارد فوق افزایش داشته باشد. رنجبر و همکاران (۲۵)، یکی از دلایل افزایش عملکرد در تیمارهای مختلف گیاهان پوششی را کنترل علف‌های هرز به‌وسیله این گیاهان دانستند. در پژوهش دیگری اعلام کردند، بقایای گیاهان پوششی با تأثیر بر محتوای نیترات خاک، تعدیل دمای خاک، ممانعت از نفوذ نور و حفظ محتوای رطوبتی خاک، رشدونمو علف‌های هرز را تحت‌تأثیر قرار دهد و منجر به افزایش عملکرد محصول می‌شود (۱۶).

در این آزمایش پتانسیل رقابت دو گونه گیاه پوششی با علف‌های هرز زمستانه و اثر بازدارندگی بقایای آمیخته با خاک این گیاهان بر استقرار و رشد علف‌های هرز، طی دوره رشد کلزا در منطقه شیراز مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۹۳ - ۱۳۹۲ به‌منظور بررسی اثر گیاهان پوششی و مقادیر مختلف نیتروژن بر کنترل علف‌های هرز کلزا، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه باجگاه (طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و عرض ۲۹ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی، ۱۸۱۰ متر ارتفاع از سطح دریا) اجرا شد. برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی مزرعه آزمایشی در جدول ۱ آمده است. آزمایش به‌صورت کرت خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اصلی شامل نوع گیاه پوششی گندم و جو هر کدام در سه سطح ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ بذر مصرفی در حالت کشت خالص و یک شاهد (بدون گیاه پوششی) و عامل فرعی شامل نیتروژن در دو سطح (۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود. آماده‌سازی زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دو دیسک عمود برهم و لولر جهت تسطیح زمین انجام شد. مساحت کرت‌ها ۱۵ مترمربع و هر کرت فرعی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر با فاصله بین ردیفی ۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بذر کلزا (رقم طلایه) با تراکم ۶۵ بوته در مترمربع روی خطوطی با فاصله ۶۰ سانتی‌متر با کمک دستگاه خطی‌کار پنوماتیک در تاریخ ۲۰ شهریور کشت شد. در هنگام کشت کود فسفر خالص به‌میزان ۲۹/۷ کیلوگرم در هکتار (سوپرفسفات تریپل) به خاک داده شد. هم‌چنین کود اوره به‌عنوان منبع کود نیتروژن در سه مرحله به نسبت مساوی در طول دوره رشد براساس کد BBCH (هنگام کشت بذر (۰۰)، ساقه رفتن (۳۰) و گل‌دهی (۶۰)) به زمین اضافه گردید. کشت گیاهان پوششی (گندم رقم پیشتاز و جو رقم والفجر) پس از استقرار بوته‌های کلزا (۵۰ روز پس از کاشت) با باز نمودن شیارهای باریک به کمک خطزن دستی و به‌صورت خطی بین خطوط کشت انجام شد وسپس بذر گیاهان پوششی گندم و جو را براساس سطوح مختلف آن در شیارها قرار داده شد. هم‌چنین گیاهان پوششی تا مرحله ساقه رفتن در زمین حضور داشتند سپس با استفاده از علف‌کش گالانت سوپر از بین برده شدند. آبیاری نیز براساس ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه با استفاده از سیستم نواری (tape) صورت گرفت.

در مرحله انتهای پُر شدن دانه کلزا، با استفاده از کوادرات‌های یک مترمربعی تعداد علف‌های هرز شمارش و تراکم آنها محاسبه شد. سپس علف‌های هرز در کوادرات به‌صورت کف‌بر برداشت شده و بعد از قرار دادن در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت توزین شدند. پس از رسیدن فیزیولوژیک کلزا، بوته‌های یک مترمربع از هر کرت برداشت شد و عملکرد و اجزای عملکرد شامل: تعداد غلاف کل، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد زیستی و شاخص برداشت به‌دست آمد. شاخص برداشت از نسبت عملکرد دانه به عملکرد زیستی به‌صورت درصد محاسبه شد.

درصد پروتئین با استفاده از دستگاه کجلدال و درصد روغن دانه با استفاده از دستگاه سوکسله و با کمک حلال تتراکلرید کربن اندازه‌گیری شد (۸). عملکرد روغن نیز از حاصل ضرب درصد روغن دانه در عملکرد دانه به‌دست آمد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار LSD در سطح احتمال یک درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۱. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه آزمایش در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر

| ویژگی خاک | هدایت الکتریکی (dS/m) | اسیدیته | نیتروژن کل (٪) | فسفر (mg/kg) | پتاسیم (mg/kg) | کربن آلی (٪) | بافت خاک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار | ۰/۹ | ۷/۲ | ۰/۰۶۱ | ۷/۱۲ | ۵۳۳ | ۱/۰۶ | لومی‌رسی |

## نتایج و بحث

### تراکم، وزن خشک و ارتفاع علف‌های هرز

تجزیه داده‌ها نشان داد که اثرات نیتروژن، گیاه پوششی و برهمکنش آنها بر تراکم، وزن خشک و ارتفاع علف‌های هرز معنی‌دار بود (جدول ۲). تحت شرایط کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در همه تیمارهای حضور گیاه پوششی جو و ۷۵ درصد گندم و تحت شرایط کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در همه تیمارهای گیاه پوششی جو هیچ‌گونه علف هرزی مشاهده نشد (جدول ۳). در هر دو شرایط کاربرد ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین تراکم، وزن خشک و ارتفاع علف‌های هرز از تیمار شاهد به‌دست آمد. به‌طورکلی بیشترین تراکم (۲۴/۳ در مترمربع) و وزن خشک علف هرز (۴۵ گرم در مترمربع) در تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) در کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده گردید. بیشترین ارتفاع نیز در تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) در کاربرد ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با همدیگر نداشتند (جدول ۳). وزن خشک، تراکم و ارتفاع علف‌های هرز در همه کرت‌هایی که جو به‌عنوان گیاه پوششی کشت شده بود، کمتر بود. بنابراین، تأثیر گیاه پوششی جو بر کاهش رشدونمو علف‌های هرز می‌تواند منجر به بهبود عملکرد کلزا شود.

غفاری و همکاران (۱۰) گزارش کردند که کشت گیاهان پوششی چاودار، جو و کلزا، باعث کاهش ۶۳ درصدی تراکم علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) شد. هم‌چنین در پژوهش دیگری صمدانی و همکاران (۳۱) اعلام کردند که گندم و چاودار به‌خاطر داشتن زیست‌توده و سایه‌اندازی بالا، علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل می‌کنند. به‌نظر می‌رسد گیاه جو با تغییر بالانس رقابتی بین گیاه زراعی و علف هرز می‌تواند نسبت به سرکوب نمودن علف‌های هرز به خوبی عمل نماید و باقی ماندن آن به‌صورت مالچ روی سطح زمین باعث کاهش جوانه‌زدن و رشد علف‌های هرز خواهد شد. از طرفی جوانه‌زنی و رشد سریع‌تر جو و پوشش دادن سطح خاک و نیاز کمتر غذایی جودر مقایسه با گندم از ویژگی‌های مهم آن می‌باشد که با پوشش سطح خاک و گسترش سریع سایه‌انداز، جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز را سرکوب می‌نماید، از طرف دیگر نیتروژن باعث افزایش ارتفاع و سطح برگ و در نتیجه گسترش سایه‌انداز گیاه می‌شود اما مصرف بیش از حد آن به‌ویژه در شرایطی که، علف‌های هرز تراکم زیادی دارند بالانس رقابتی را به نفع آنها تغییر داده و علف‌های هرز می‌تواند برتری در جذب و گسترش سایه‌انداز خود داشته و لذا می‌تواند نتیجه عکس به‌همراه داشته باشد (۴، ۶ و ۷).

### عملکرد و اجزای عملکرد

نتایج تجزیه آماری نشان داد که کلیه صفات غیر از تعداد دانه در غلاف و درصد روغن تحت‌تأثیر برهمکنش نیتروژن و گیاه پوششی به‌طور معنی‌داری قرار گرفتند (جدول ۴). افزایش سطح نیتروژن نسبت به شاهد باعث افزایش تعداد غلاف شد که این افزایش با توجه به نوع و میزان گیاه پوششی متفاوت بود به‌طوری‌که در هنگام استفاده از گیاه گندم نسبت به گیاه جو تعداد غلاف بیشتری مشاهده گردید (جدول ۵). بیشترین تعداد غلاف در ۲۵ درصد گندم (میانگین ۲۱۴/۶۷ غلاف) در کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد که افزایش حدود



www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۲. تجزیه واریانس تأثیر نیتروژن، گیاه پوششی و برهمکنش آنها بر رشد علف‌های هرز**

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | | |
|---|---|---|---|---|
| | | تراکم علف‌های هرز | وزن خشک علف‌های هرز | ارتفاع علف‌های هرز |
| نیتروژن | ۱ | ۲۲/۸۸$^{**}$ | ۵۳/۰۴$^{**}$ | ۴۰۵/۵۰$^{**}$ |
| بلوک | ۲ | ۱/۳۵ | ۶/۶۷۸ | ۵/۲۵ |
| خطای کرت اصلی | ۲ | ۰/۴۵ | ۰/۰۹ | ۴۰/۸۷ |
| گیاه پوششی | ۶ | ۳۷۹/۶۵$^{**}$ | ۱۲۸۷/۰۴$^{**}$ | ۱۹۵۸۶/۴۳$^{**}$ |
| برهمکنش | ۶ | ۷/۹۹$^{**}$ | ۲۰/۶۴$^{**}$ | ۱۵۳۰/۰۰$^{**}$ |
| خطا | ۲۴ | ۰/۵۱ | ۳/۴۲ | ۲۹/۸۶ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱۸/۲۸ | ۲۶/۷۶ | ۱۰/۳۹ |

*، ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

**جدول ۳. تأثیر گیاه پوششی در شرایط متفاوت سطوح کودی بر رشد علف‌های هرز**

| نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) | گیاه پوششی | تراکم علف‌های هرز (تعداد در مترمربع) | وزن خشک علف‌های هرز (گرم در مترمربع) | ارتفاع علف‌های هرز (سانتی‌متر) |
|---|---|---|---|---|
| ۷۵ | شاهد | ۱۹/۳۴$^{b}$ | ۳۴/۷۰$^{b}$ | ۱۴۰/۳$^{a}$ |
| | ۲۵٪ گندم | ۱/۶۷$^{d}$ | ۰/۹۶$^{ef}$ | ۹۱/۰۰$^{c}$ |
| | ۵۰٪ گندم | ۱/۳۴$^{d}$ | ۴/۸۶$^{cd}$ | ۱۱۵/۰۰$^{b}$ |
| | ۷۵٪ گندم | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |
| | ۲۵٪ جو | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |
| | ۵۰٪ جو | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |
| | ۷۵٪ جو | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |
| ۱۵۰ | شاهد | ۲۴/۳۴$^{a}$ | ۴۵/۰۰$^{a}$ | ۱۳۳/۷۰$^{a}$ |
| | ۲۵٪ گندم | ۱/۶۷$^{d}$ | ۲/۵۶$^{de}$ | ۸۹/۶۷$^{c}$ |
| | ۵۰٪ گندم | ۲/۰۰$^{d}$ | ۵/۸۰$^{c}$ | ۹۰/۶۷$^{c}$ |
| | ۷۵٪ گندم | ۴/۶۷$^{c}$ | ۲/۹۰$^{c-e}$ | ۷۵/۸۳$^{d}$ |
| | ۲۵٪ جو | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |
| | ۵۰٪ جو | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |
| | ۷۵٪ جو | ۰/۰$^{e}$ | ۰/۰$^{f}$ | ۰/۰$^{f}$ |

میانگین‌های با حروف یکسان براساس آزمون LSD در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

۱۲۸/۴ درصدی نسبت به تیمار شاهد داشت و کمترین تعداد غلاف نیز در تیمار شاهد (با میانگین ۶۷/۸۴ غلاف) در کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد (جدول ۵).

مطالعات پیشین نیز نشان داد که افزایش سطح کود نیتروژن باعث افزایش تعداد غلاف در ساقه گیاه کلزا می‌شود (۲۹). بین سطوح مختلف مصرف نیتروژن از لحاظ تعداد دانه در غلاف



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۴. تجزیه واریانس اثر نیتروژن، گیاه پوششی و برهمکنش آنها بر عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت دانه کلزا

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | غلاف کل | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عملکرد بیولوژیک | عملکرد دانه | شاخص برداشت | درصد پروتئین | درصد روغن | عملکرد روغن |
| بلوک | ۲ | ۷۰۲/۰۰ | ۱۷۱۰۶۲۰۱۸ | ۰/۸۱۵ | ۷۰۳۱۷۷/۲ | ۱۲۸۴۰/۱۹ | ۵۰/۱۶ | ۱۸/۰۴ | ۳۲/۰۱ | ۲۶۹۲۶/۳۳۶ |
| نیتروژن | ۱ | ۱۴۱/۱۶$^{ns}$ | ۸۱۶۰۵۳۱۸$^{ns}$ | ۰/۹۲۱$^{ns}$ | ۴۲۹۵۰۴۱/۹$^{ns}$ | ۱۰۸۹۳۶/۲۱$^{ns}$ | ۲۲۸/۲۴$^{ns}$ | ۱۸۷/۵۰$^{**}$ | ۳۵۰/۵۰$^{**}$ | ۱۸۵۱۸۹/۶۰۰$^{*}$ |
| خطای کرت اصلی | ۲ | ۷۵/۵۲ | ۱۹۷۱۹۰۵۲۶ | ۰/۰۰۶ | ۲۶۴۲۰۷۰/۵ | ۶۴۰۴۰۰/۵۷ | ۳۰/۳۰ | ۴۱/۳۷ | ۲۱/۳۲ | ۱۰۳۴۳/۹۱۹ |
| گیاه پوششی | ۶ | ۴۹۳۲/۸۸$^{**}$ | ۱۲۴۰۵۲۲۲۱$^{ns}$ | ۰/۷۲۵$^{ns}$ | ۸۹۵۳۴۸۲/۹$^{*}$ | ۲۴۸۱۵۰۸/۲۴$^{**}$ | ۲۶۱/۳۵$^{**}$ | ۱۵/۵۹$^{ns}$ | ۱۳/۱۷$^{ns}$ | ۲۳۰۷۵۵/۰۶۵$^{**}$ |
| برهمکنش | ۶ | ۳۴۹۵/۹۴$^{**}$ | ۲۵۶۱۸۶۱۳۶$^{ns}$ | ۱/۵۰۳$^{*}$ | ۴۲۹۴۷۱۹۹/۷$^{**}$ | ۸۲۸۵۷۸۱/۹۲$^{**}$ | ۲۹۷/۶۸$^{**}$ | ۶۶/۸۸$^{*}$ | ۱۴/۱۳$^{ns}$ | ۸۸۳۶۲/۴۶۰$^{**}$ |
| خطا | ۲۴ | ۸۵۱/۳۱ | ۶۵۵۶۳۸۲۲ | ۰/۵۰۷ | ۳۳۷۲۴۴۹/۴ | ۲۸۶۳۰۵/۹۷ | ۵۵/۲۴ | ۲۲/۹۵ | ۱۸/۴۳ | ۳۴۸۳۴/۵۰۸ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۲۴/۰۹ | ۲۲/۹۸ | ۱۷/۵۳ | ۲۳/۵۵ | ۱۸/۷۲ | ۲۰/۳۹ | ۱۵/۳۲ | ۱۴/۹۲ | ۲۱/۰۲ |

ns غیرمعنی دار ، *و **به‌ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۵. برهمکنش نوع گیاه پوششی و نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت دانه کلزا

| نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) | گیاه پوششی | غلاف کل | وزن هزار دانه (گرم) | عملکرد زیستی (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | شاخص برداشت (درصد) | پروتئین (درصد) | عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۷۵ | شاهد | ۸۴/۶۷$^{cd}$ | ۳/۶۰$^{cd}$ | ۵۳۳۳$^{de}$ | ۱۱۰۴/۳۰$^{h}$ | ۲۰/۳۰$^{f}$ | ۲۹/۳۳$^{bc}$ | ۳۲۳/۲۰$^{g}$ |
| | ۲۵٪ گندم | ۱۱۶/۶۷$^{cd}$ | ۴/۹۲$^{ab}$ | ۵۲۶۷$^{de}$ | ۲۰۹۶/۷۰$^{fg}$ | ۴۰/۴۰$^{a-d}$ | ۲۴/۹۲$^{c}$ | ۵۱۱/۵۰$^{fg}$ |
| | ۵۰٪ گندم | ۱۰۷/۰۰$^{cd}$ | ۳/۸۸$^{b-d}$ | ۱۰۱۲۰$^{b}$ | ۴۳۹۱/۷۰$^{ab}$ | ۴۵/۲۳$^{a-c}$ | ۳۰/۳۵$^{bc}$ | ۱۳۰۳/۱۰$^{b}$ |
| | ۷۵٪ گندم | ۱۰۳/۶۷$^{cd}$ | ۳/۵۰$^{cd}$ | ۵۲۶۷$^{bc}$ | ۳۲۶۹/۱۰$^{cd}$ | ۳۶/۷۶$^{c-e}$ | ۲۸/۹۲$^{bc}$ | ۹۴۵/۰۰$^{cd}$ |
| | ۲۵٪ جو | ۱۷۴/۰۰$^{ab}$ | ۵/۴۲$^{a}$ | ۱۳۶۶۷$^{a}$ | ۴۱۹۸/۹۰$^{bc}$ | ۳۰/۰۵$^{d-f}$ | ۳۰/۱۱$^{bc}$ | ۱۲۶۶/۹۰$^{b}$ |
| | ۵۰٪ جو | ۱۳۱/۰۰$^{bc}$ | ۳/۹۲$^{b-d}$ | ۳۸۰۰$^{e}$ | ۱۰۵۰/۳۰$^{h}$ | ۲۷/۵۵$^{e-f}$ | ۲۹/۳۵$^{bc}$ | ۳۱۴/۷۰$^{g}$ |
| | ۷۵٪ جو | ۱۱۷/۶۷$^{cd}$ | ۴/۲۴$^{b-d}$ | ۹۸۰۰$^{b}$ | ۳۵۳۷/۹۰$^{b-d}$ | ۳۸/۵۴$^{d-e}$ | ۳۱/۱۰$^{bc}$ | ۱۰۸۴/۷۰$^{bc}$ |
| ۵۰ | شاهد | ۹۴/۰۰$^{cd}$ | ۳/۶۳$^{cd}$ | ۱۰۳۶۰$^{b}$ | ۳۶۱۴/۱۰$^{b-d}$ | ۳۶/۵۵$^{d-e}$ | ۳۵/۳۳$^{ab}$ | ۱۲۷۴/۷۰$^{b}$ |
| | ۲۵٪ گندم | ۱۱۴/۶۷$^{a}$ | ۳/۶۷$^{cd}$ | ۶۶۴۳$^{c-e}$ | ۱۳۹۸/۱۰$^{gh}$ | ۲۰/۵۹$^{f}$ | ۴۳/۰۰$^{a}$ | ۵۶۲/۲۰$^{fg}$ |
| | ۵۰٪ گندم | ۱۳۰/۶۷$^{bc}$ | ۴/۶۳$^{a-c}$ | ۵۲۴۰$^{de}$ | ۲۷۲۲/۴۰$^{d-f}$ | ۵۱/۹۱$^{a}$ | ۳۳/۳۳$^{b}$ | ۹۰۶/۳۰$^{c-e}$ |
| | ۷۵٪ گندم | ۷۶/۳۳$^{d}$ | ۳/۹۷$^{b-d}$ | ۵۶۶۷$^{de}$ | ۱۹۶۷/۲۰$^{f-h}$ | ۳۳/۹۸$^{d-e}$ | ۲۹/۶۷$^{bc}$ | ۶۰۴/۴۰$^{e-g}$ |
| | ۲۵٪ جو | ۱۲۲/۶۷$^{cd}$ | ۳/۴۰$^{b}$ | ۵۵۷۳$^{de}$ | ۲۲۵۲/۹۰$^{eg}$ | ۳۹/۵۹$^{b-e}$ | ۳۰/۰۰$^{bc}$ | ۶۷۲/۳۰$^{d-f}$ |
| | ۵۰٪ جو | ۱۲۴/۳۳$^{c}$ | ۳/۵۷$^{cd}$ | ۱۰۵۷۳$^{b}$ | ۵۲۹۰/۸۰$^{a}$ | ۵۰/۸۵$^{ab}$ | ۳۳/۳۳$^{b}$ | ۱۷۶۰/۰۰$^{a}$ |
| | ۷۵٪ جو | ۹۷/۶۷$^{cd}$ | ۴/۵۳$^{a-d}$ | ۸۲۸۰$^{b-d}$ | ۳۱۱۶/۲۰$^{cd}$ | ۳۸/۰۰$^{de}$ | ۲۹/۰۰$^{bc}$ | ۸۹۸/۹۰$^{c-e}$ |

میانگین‌های با حروف یکسان براساس آزمون LSD در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.



www.SID.ir

Archive of SID



تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. به‌نظر می‌آید کود نیتروژن تأثیری بر تعداد دانه در غلاف ندارد اما تعداد غلاف در واحد سطح را افزایش داد. بیشترین وزن هزار دانه (۵/۴۱) مربوط به ۲۵ درصد گیاه پوششی جو و کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود که افزایش ۵۰/۵ درصدی نسبت به تیمار شاهد داشت و کمترین وزن هزار دانه (۳/۴) در ۲۵ درصد گیاه پوششی جو و کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد (جدول ۵). چنانچه در جدول ۵ نشان داده شده است، سطوح مختلف مصرف نیتروژن از لحاظ وزن هزار دانه، تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۵). جکسون (۱۴) نشان داد که وزن هزار دانه عکس‌العمل معنی‌داری نسبت به سطوح نیتروژن نشان نداد. با توجه به نتایج به‌دست آمده به‌نظر می‌رسد که گیاه پوششی جو نسبت به گندم نقش بیشتری در افزایش وزن هزار دانه کلزا داشته باشد. دورتا (۷) نشان داد که وزن هزار دانه جو بهاره در اثر کشت گیاهان پوششی افزایش یافت. گزارشات دیگر نیز نشان داد که وزن هزار دانه سویا در سامانه‌های زراعی رایج بعد از گیاهان پوششی به‌نحو چشمگیری بهبود یافت (۱۹).

تحت شرایط کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین عملکرد زیستی (۱۳۶۶۷کیلوگرم در هکتار) در ۲۵ درصد جو و کمترین میزان عملکرد زیستی (۳۸۰۰ کیلوگرم در هکتار) در ۵۰ درصد جو مشاهده گردید و تحت شرایط کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین عملکرد زیستی (۱۰۵۷۳ کیلوگرم در هکتار) در ۵۰ درصد جو و کمترین میزان عملکرد زیستی (۵۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) در ۵۰ درصد گندم مشاهده گردید (جدول ۵). نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک در کاربرد ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار و ۲۵ درصد جو به‌دست آمد که افزایش ۱۵۶/۳ درصدی نسبت به تیمار شاهد نشان داد. کمترین عملکرد زیستی مربوط به همان تیمار کودی (۷۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن) اما در زمان کاربرد ۵۰ درصد جو بود. براساس نتایج حاصل از جدول ۵، گیاه جو نسبت به گندم نقش بیشتری در افزایش عملکرد زیستی کلزا در هر دو سطح مصرف کود نیتروژن داشت، این در حالی است که افزایش سطح نیتروژن از ۷۵ به ۱۵۰ کیلوگرم فقط در تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) باعث افزایش عملکرد زیستی گردید و دلیل آن می‌تواند مربوط سرکوب علف‌های هرز و استفاده بیشتر گیاه زراعی از نیتروژن باشد. کتکارت و سوانتون (۶) اظهار داشتند که افزایش مصرف نیتروژن تا سطح بهینه باعث افزایش توان رقابتی گیاه زراعی در برابر علف هرز شده و در نتیجه باعث افزایش عملکرد زیستی گیاه می‌شود.

تحت شرایط کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، ۵۰ درصد گندم، بیشترین عملکرد دانه (۴۳۹۱/۷ کیلوگرم هکتار) و در ۵۰ درصد جو، کمترین میزان عملکرد (۱۰۵۰/۳ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۵). در شرایط کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز بیشترین عملکرد دانه (۵۲۹۰/۸ کیلوگرم در هکتار) در ۵۰ درصد جو و کمترین میزان عملکرد (۱۳۹۸/۱ کیلوگرم) در ۲۵ درصد گندم به‌دست آمد (جدول ۵). براساس نتایج حاصل از جدول ۴، تیمار ۵۰ درصد جو در شرایط کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین میزان عملکرد (افزایش ۹۶/۴ درصدی نسبت به تیمار شاهد) و در شرایط کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، کمترین میزان عملکرد را نشان دادند. بنابراین، مصرف کود نیتروژن در صورتی‌که توأم با کاربرد گیاه پوششی باشد و سایر عناصر در حد بهینه باشند، می‌تواند باعث بهبود رشدونمو گیاه و به‌دست آمدن عملکرد بیشتر شود، که در این پژوهش با افزایش نیتروژن مصرفی، گیاه پوششی جو نسبت به گندم عملکرد بهتری از خود نشان داد. مصرف نیتروژن در ابتدای مرحله گل‌دهی موجب افزایش سطح برگ، تحریک رشد رویشی گیاه و تأخیر در پیری برگ‌ها شده و طول مدت گل‌دهی را افزایش می‌دهد و از طریق افزایش سطح فتوسنتزی، میزان مواد پرورده را که در اختیار جوانه‌های جانبی قرار می‌گیرد، افزایش می‌دهد. این عامل موجب تحریک رشد جوانه‌های جانبی می‌شود و در نتیجه عملکرد را افزایش می‌دهد (۱ و ۲۳).



www.SID.ir

Archive of SID



تحقیقات زیادی تأثیر مثبت گیاهان پوششی بر عملکرد گیاهان زراعی را نشان داده‌اند، آزمایش‌ها حاکی از آن است که بیشترین تأثیر گیاهان پوششی برعملکرد، از طریق کاهش اثرات منفی علف‌های هرز است (۱۳ و ۱۷). این در حالی است که گیاهان از طریق افزایش نفوذ آب در خاک، بهبود ساختمان خاک، مشارکت در افزایش باروری خاک، تثبیت کربن (در مورد گیاهان پوششی لگومینوز) و بهبود کیفیت خاک، باعث افزایش عملکرد گیاهان زراعی می شوند (۲۸). گلب و کولیگ (۱۱) نیز بیان کردند مالچ‌ها می‌توانند باعث افزایش مشارکت منافذ بزرگ در محدوده ۵۰ تا ۵۰۰ میکرومتر در لایه ۰ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک شوند و بین افزایش خلل‌وفرج خاک و عملکرد گندم همبستگی وجود دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین شاخص برداشت (۵۱/۹ درصد) با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و۵۰ درصد گندم و کمترین شاخص برداشت (۲۰/۳ درصد) با مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) به‌دست آمد (جدول ۵). نقش مثبت گیاه پوششی و هم‌چنین اعمال آن همراه با کود نیتروژن بر میزان شاخص برداشت تا ۵۱/۹ درصد و اثر منفی عدم وجود گیاه پوششی بر این شاخص و کاهش آن تا ۲۰/۳ درصد از نکات قابل توجه اعمال این گیاهان پوششی بود. نتایج نشان داد که شاخص برداشت تحت‌تأثیر کود نیتروژن و بقایای گیاهی قرار دارد به‌طوری‌که با افزایش مقادیر نیتروژن و بقایا، شاخص برداشت افزایش یافت.

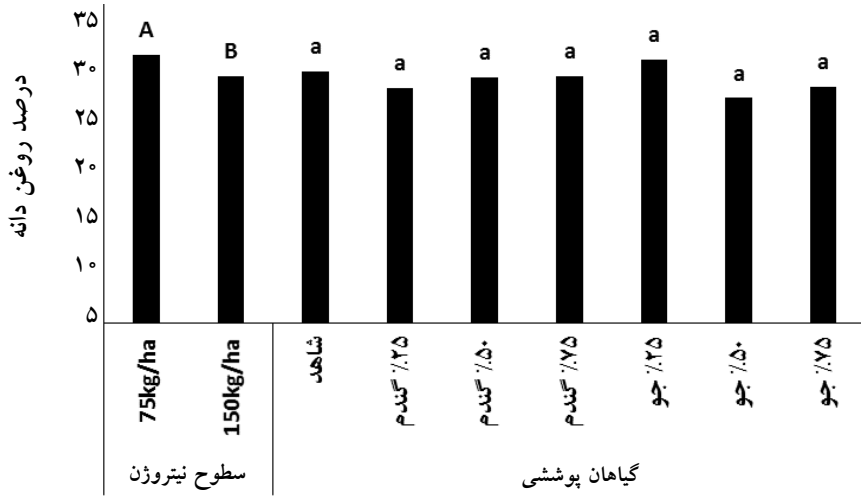
تحت شرایط کاربرد ۲۵ درصد گندم، بیشترین میزان پروتئین از تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن با میانگین ۴۳ درصد (افزایش ۷۱/۷ درصدی نسبت به شاهد) و کمترین میزان آن از تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و با میانگین ۲۴/۹ درصد به‌دست آمد، این در حالی است که از شاهد (عدم کاربرد گیاه پوششی) کمترین درصد پروتئین به‌دست آمد (جدول ۵). تحقیقات زیادی نشان داده است که با افزایش نیتروژن درصد پروتئین افزایش و درصد روغن کاهش می‌یابد (۴۶). به‌عبارت دیگر افزایش پروتئین در سطوح بالای نیتروژن می‌تواند مربوط به همبستگی منفی درصد روغن با پروتئین باشد و از لحاظ فیزیولوژیکی می‌تواند مربوط به پایین‌تر بودن ظرفیت کربوهیدرات پروتئین نسبت به روغن باشد. به‌عبارت دیگر با افزایش نیتروژن سنتز پروتئین در مقایسه با سنتز اسید چرب افزایش خواهد یافت و لذا درصد روغن کاهش می‌یابد. افزایش نیتروژن اثر مثبت بر درصد پروتئین خام و هم‌چنین درصد گلوکوزینولات دارد. افزایش پروتئین دانه در اثر افزایش نیتروژن، به‌دلیل افزایش پیش‌زمینه‌های پروتئینی نیتروژن‌دار درتشکیل مواد فتوسنتزی رقابت بیشتری دارند و در نتیجه مواد کمتری قابل دسترس برای سنتز اسیدهای چرب است (۹ و ۳۲). بیشترین و کمترین درصد روغن به‌ترتیب مربوط به ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۳۱/۶۶ درصد و ۲۹/۱۵ درصد بود (شکل ۱). روغن مهم‌ترین ویژگی کیفی دانه‌های روغنی است. جدا از عامل ژنتیکی، مقدار روغن در دانه‌های روغنی تا حدود زیادی توسط کوددهی گیاهان تعیین می‌شود. کاهش در مقدار روغن ممکن است در نتیجه کمبود عناصر غذایی باشد (۱). با افزایش مقدار نیتروژن مواد فتوسنتزی بیشتری به ساخت پروتئین اختصاص می‌یابد و در نتیجه سوبسترای کافی جهت ساخت روغن در دسترس نخواهد بود و درصد روغن کاهش می یابد (۱۴). کوچر و همکاران (۱۸) اظهار داشتند که این امر ممکن است به‌علت اثر رقت ناشی از افزایش عملکرد دانه با افزایش کاربرد کود نیتروژن و ارتباط معکوس با غلظت پروتئین و روغن باشد. بیشترین (۱۷۶۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۳۱۴/۷) عملکرد روغن در ۱۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن حاصل گردید (جدول ۵). براساس نتایج حاصل از جدول ۵، تیمار ۵۰ درصد جو در شرایط کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین میزان عملکرد روغن (افزایش ۸۳/۸ درصدی نسبت به تیمار شاهد) و در شرایط کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار،



www.SID.ir

Archive of SID






**شکل ۱. تأثیر اثرات اصلی سطوح نیتروژن و گیاه پوششی بر درصد روغن دانه کلزا.**

**ستون‌های با حروف یکسان براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.**

کمترین میزان عملکرد روغن را نشان دادند. تغییرات عملکرد روغن اساساً مربوط به تغییرات عملکرد دانه است که با نتایج دیگر مطالعات هم‌خوانی دارد (۱۴). با افزایش کاربرد نیتروژن، درصد روغن کاهش یافت ولی این کاهش منجر به کاهش عملکرد روغن نشد. محسن‌آبادی و همکاران (۲۰) گزارش کردند که کاربرد کود نیتروژن بیشتر، برای دست‌یابی به عملکرد اقتصادی بالاتر مانعی ندارد. به‌دلیل اینکه با کاهش مقدار نیتروژن و در نتیجه افزایش درصد روغن، کاهش در عملکرد را نمی‌توان جبران کرد. مرادی‌تلاوت (۲۱) نشان داد که با افزایش کاربرد نیتروژن، عملکرد دانه و عملکرد روغن به‌صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد.

## نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که رشد علف‌های هرز و هم‌چنین عملکرد و اجزای عملکرد کلزا تحت‌تأثیر برهمکنش گیاه پوششی و کود نیتروژن قرار گرفت. به‌طورکلی برای دست‌یابی به بهترین عملکرد دانه و عملکرد روغن کلزا ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با ۵۰ درصد جو به‌عنوان گیاه پوششی یا ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با ۵۰ درصد گندم به‌عنوان گیاه پوششی به‌عنوان بهترین تیمارها قابل توصیه می‌باشند.

## منابع مورد استفاده


1. Ahmadi, M. 2010. Effect of zinc and nitrogen fertilizer rate on yield and yield components of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *World Applied Sciences Journal* 10: 298-303.
2. Algan, N. and A. S. Celen. 2011. Evaluation of mung bean (*Vigna radiata* L.) as green manure in Aegean conditions in terms of soil nutrition under different sowing dates. *African Journal of Agricultural Research* 7: 1744-1749.
3. Barker, D. C., S. Z. Knezevic and A. R. Martin. 2006. Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvetleaf. *Weed Science* 54: 354-363.
4. Basalma, D. 2008. The correlation and path analysis of yield and yield components of different winter rapeseed (*Brassica napus* L.) Cultivars. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 4: 120-125.
5. Blackshaw, R. E. and L. J. Molnar. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect growth and competition with spring wheat. *Weed Science* 52: 416- 427.




www.SID.ir

Archive of SID




6. Cathcart, R. J. and C. J. Swanton. 2004. Nitrogen and green foxtail (*Setaria viridis*) competition effects on corn growth and development. *Weed Science* 52: 1039-1049.
7. Dorota, G. 2011. Yield and Yield Structure of Spring Barley *(Hordeum vulgare L.)* Growen in Monoculture after Different Stubble Crops. *Acta Agrobotanica* 64: 91–98.
8. Emam, Y. and H. Pirasteh-Anosheh. 2014. Field and Laboratory Techniques in Crop Sciences. Jihad-e-Daneshgahi Mashhad Publications, Mashhad. (In Farsi).
9. Fathi, GH., A. Banisaeidi, S. A. Siadat and F. Ebrahimpour. 2002. Effect of different levels and plant density on grain yield of rapeseed, cultiv ARPF 7045 in Khuzestan conditions. *Scientific Journal of Agriculture (SJA)* 25: 43-58. (In Farsi).
10. Ghaffari, M., G. Ahmadvand, M. R. Ardakani, I. Nadali and F. Elahi panah. 2011. The effect of winter cover crops of rye, barley and canola in the two density on the biomass, density and diversity of natural populations of weeds winter. *Journal of Crop Ecophysiology* 3: 1-8. (In Farsi).
11. Glab, T and B. Kulig. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat (*Triticum aestivum*). *Soil and Tillage Research* 99: 169- 178.
12. Graham, P. H. and C. P. Vanca. 2000. Nitrogen fixation in perspective: an overview of research and extension needs. *Field Crops Research* 65: 93-106.
13. Hutchinson C. M. and M. E. McGiffen. 2000. Cowpea cover crop mulch for weed control in desert pepper production. *Hort Science* 35: 196-198.
14. Jackson, G. D. 2000. Effects of nitrogen and sulfur on canola yield and nutrient uptake. *Agronomy Journal* 92: 644-649.
15. Judice, W. E., J. L. Griffin, L. M. Etheredge and C. A. Jones. 2007. Effects of crop residue management and tillage on weed control and sugarcane production. *Weed Technology* 21: 606-611.
16. Koocheki, A. and M. Khajeh-hosseini. 2008. Modern Agronomy. Jihad-e-Daneshgahi Mashhad Publications, Mashhad. (In Farsi).
17. Kuo, S. and E. J. Jellum. 2002. Influence of winter cover crop and residue management on soil nitrogen availability and corn yield. *Agronomy Journal* 94: 501-508.
18. Kutcher, H. R., S. S. Malhi and K. S. Gill. 2005. Topography and management of nitrogen and fungicide affects diseases and productivity of canola. *Agronomy Journal* 97: 533-541.
19. Lanca Rodrigues, J. L., C. A. Gamero, J. C. Fernandesl and J. M. Miras-Avalos. 2009. Effects of different soil tillage systems and coverages on soybean crop in the Botucatu Region in Brazil. *Spanish Journal of Agricultural Research* 7: 173-180.
20. Mohsenabadi, GH., R, N. Khodabandeh, Y. Ashiri and A. Paighambari. 2001. Effects of nitrogen application and irrigation on yield and yield components in to rapeseed cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 32: 765-772. (In Farsi).
21. Moradi-Telavat, M. R., S. A. Siadat, H. Nadian and G. Fathi. 2008. Effect of nitrogen and boron on canola yield and yield components in Ahwaz, Iran. *International Journal of Agricultural Research* 3: 415-422.
22. Ngouajio, M. and H. Mennan. 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. *Crop Protection* 24: 521–526.
23. Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. *European Journal of Agronomy* 19: 453-463.
24. Pullaro, T. C., P. C. Marino, D. M. Jackson, H. F. Harrison and A. P. Keinath. 2006. Effects of killed cover crop mulch on weeds, weed seeds, and herbivores. Agriculture, Ecosystems and Environment. 115: 97–104 rapeseed cultivars. *European Journal of Agronomy* 19: 453-463.
25. Ranjbar, M., B. Samedani, H. Rahimian, M. R. Jahansoz and M. R. Bihamta. 2007. Influence of Winter Cover Crops on Weed Control and Tomato Yield. *Agronomy Journal (Pajouhesh and Sazandegi)* 74: 25-33. (In Farsi).
26. Rathke, G., W. O. Christen and W. Diepenbrock. 2005. Effect of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotation. *Field Crops Research* 94: 103-113.
27. Raymer P. L. 2002. Canola: an emerging oilseed crop. *Trends in New Crops and New Uses* 1: 122-126.
28. Sainju, U. M. and B. P. Singh. 1997. Winter cover crops for sustainable agricultural systems: Influence on Soil properties, water quality and crop yields. *Hort Science* 32: 21-28.
29. Salehian, J., M. Rafiey, G. Fathi and S. A. Siadat. 2002. Effect of plant density on seed yield and growth of colza varieties at Andimeshek conditions. *In:* Proceedings of the 7th Iranian Crop Science Congress. Karaj, Iran. (In Farsi). pp: 7.
30. Samadani, B. and M. Montazeri. 2009. The Use of Cover Crop in Sustainable Agriculture. Iranian Plant Protection Research Institute. Iran. (In Farsi).




www.SID.ir

Archive of SID



31. Samarajeewa, K. B., T. Horichi and S. Oba. 2005. Effect of Chinese milk vetch (*Astragalus sinicus* L.) a cover crop on weed control, growth and yield of wheat under different tillage systems. Plant Production Science 8:79-85.
32. Zangani, E., A. Kashani, GH. Fathi and M. Mesgarbashi. 2006. Effect and efficiency of nitrogen levels on quantitative and qualitative yield and yield components of two cultivars of rapeseed in Ahwaz region. Iranian Journal of Agricultural Sciences 37: 39-45. (In Farsi).



www.SID.ir