نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد ۲۶ شماره ۲/ تابستان ۱۳۹۵

ارزیابی عملکرد گندم پاییزه (*Triticum aestivum* L.) و زیست توده علف‌های هرز تحت رژیم‌های مختلف آبیاری و الگوهای کشت

علیرضا یوسفی[۱]، مجید پوریوسف[۱]، رقیه مردانی[۲*]

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/٤ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۲۸

۱-دانشیار گروه زراعت واصلاح نباتات ، دانشگاه زنجان
۲-دانشجوی دکترا، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران
*مسئول مکاتبه: rm.mardani@ut.ac.ir

چکیده

توان رقابتی گیاه زراعی و علف هرز می‌تواند تحت تأثیر الگوی کاشت، با تغییر ساختار کانوپی و فراهمی آب و میزان آب در دسترس قرار گیرد. بنابراین آزمایشی با هدف بررسی تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری بر رشد علف‌های هرز و عملکرد گندم تحت الگوهای مختلف کاشت، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ انجام شد. آزمایش به صورت اسپیلت‌پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عوامل مورد بررسی در این آزمایش شامل رژیم آبیاری در سه سطح آبیاری معمولی، کم آبیاری (آبیاری بعد از کاشت، مرحلهٔ گلدهی) و دیم کامل به عنوان کرت اصلی و الگوهای مختلف کاشت در چهار سطح شامل کشت تک ردیف بر روی پشته، کشت تک ردیف داخل جوی، کشت سه ردیف بر روی پشته‌های عریض و کشت سه ردیف داخل جوی به عنوان کرت‌های فرعی بود. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه گندم در رژیم آبیاری معمولی در الگوی سه ردیف روی پشته با میانگین عملکرد ۳٤۳۷/۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در شرایط کم‌آبیاری و دیم در الگوی یک ردیف داخل جوی به ترتیب با میانگین ۲۵۷٤/۳ و ۱۸٦۸/۲ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد حاصل شد. در رژیم‌های مختلف آبیاری، کمترین زیست توده علف هرز در داخل جوی‌ها در الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی مشاهده شد. همچنین بررسی علفهای هرز روی پشته‌ها نشان داد که الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی در آبیاری معمولی و دیم، و الگوی کاشت سه ردیف روی پشته در رژیم کم‌آبیاری دارای کمترین زیست‌توده علف هرز بود. به طورکلی الگوی یک ردیف داخل جوی، زیست توده علف‌های هرز را به مقدار ٦۷/٤، ۱٤/۹ و ٦۰ درصد نسبت به الگوهای سه ردیف داخل جوی، سه ردیف روی پشته و یک ردیف روی پشته کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: الگوی کاشت، زیست توده علف هرز، عملکرد، کم آبیاری، گندم

Archive of SID
www.SID.ir

Evaluation of Wheat Yield and Weed Biomass under Planting Patterns and Irrigation Regimes

Alireza Yousefi[1], Majid Pouryousef[1], Roghaie Mardani[2*]

Received: September 26, 2014 Accepted: May 17, 2016
1-Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Zanjan, Iran.
2-Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Tehran, Iran.
Corresponding Author: rm.mardani@ut.ac.ir

Abstract

Both planting pattern (with changes in canopy structure) and soil water availability (which affects growth and development) exert a strong effect on crop-weed competitiveness. Therefore, the effect of different planting patterns on the wheat yield and weed biomasses under different irrigation conditions were evaluated. The experimental design was a split plot with three replications, with irrigation treatments as the main plot, and planting pattern as the sub plot. Main plots included three irrigation regimes: normal irrigation, deficit irrigation (irrigation after planting and in start of flowering) and rainfed. Subplots were four planting patterns (three rows of wheat on the ridge, three rows of wheat inside the furrow, one row on the ridge and one row inside the furrow). The results showed that wheat grain yield significantly affected by both irrigation treatments and planting pattern. In irrigated condition, using the pattern of three rows on the ridges resulted in higher wheat grain yield (3437.8 $kg.ha^{-1}$), while in the deficit irrigation and rainfed condition, the pattern of "one row inside furrow" had greater grain yield, whereas the average grain yields were 2574.3 and 1868.2 $kg.ha^{-1}$, respectively. Results also showed that, weed biomasses were the lowest in one row inside furrow pattern in all irrigation treatments. However, lowest weed biomasses on the ridges obtained in the "one row inside furrow pattern" at irrigation and rainfed condition and in the "three rows on the ridges pattern" at deficit irrigation. Average over all irrigation treatments, the "one row inside the furrow pattern" decreased weed biomass by 67.4, 14.9 and 60% compared with three rows inside the furrow, three rows one the ridge and one row on the ridge patterns, respectively.

Keywords: Deficit Irrigation, Planting Patterns, Weed Biomasses, Wheat, Yield

مقدمه

در گذشته دور تأمین آب محدودیت اساسی در کشاورزی محسوب نمی‌شد و به همین دلیل در طراحی و تبیین برنامه آبیاری، رطوبت موجود به عنوان عامل بازدارنده زراعی، کمتر مورد توجه قرار می‌گرفت، اما امروزه با افزایش روزافزون تقاضا برای مصارف آب شهری و صنعتی، سهم تخصیص یافته آب به بخش کشاورزی که مصرف کننده عمده آب می‌باشد، به سرعت رو به کاهش است. بنابراین، فراهم آوردن شرایطی که محصول در برابر آب مصرفی به حداکثر برسد از مدیریت‌های اساسی در بخش کشاورزی می-باشد. به عبارت دیگر، تغییرات اساسی باید در مدیریت

Archive of SID

www.SID.ir

و برنامه‌ریزی آبیاری انجام گیرد تا کارآیی مصرف آب بهینه شود و این مسأله، نیازمند ابتکار و نوآوری می‌باشد (کردا ۲۰۰٤). کم آبیاری به عنوان یک راهبرد عملی و روشی اقتصادی در حصول الگوی بهینه مصرف آب به شمار می‌رود. کم آبیاری حد مجاز کاهش عملکرد در اثر کاهش مصرف آب و بالاترین میزان درآمد خالص به ازا واحد آب مصرفی را تبیین می کند (عزیزیان و همکاران ۱۳۸۵). هدف اساسی کم آبیاری، افزایش راندمان مصرف آب با افزایش کفایت آبیاری است (اینگلیش ۱۹۹۰، کردا و کندر ۱۹۹۰). بنابراین، در شرایطی همانند ایران که کمبود آب و فراوانی نسبی اراضی وجود دارد، تحقیقات بیشتر در زمینه کم‌آبیاری نیاز است تا در صورت داشتن مزیت کافی، به عنوان گامی در جهت توسعه پایدار، این روش توصیه و رواج یابد تا منابع آب موجود با حداکثر بهروری استفاده شود.

گندم گیاهی است که به مقدار زیاد و در مساحت وسیعی از زمین‌های کشاورزی دنیا و حتی در نواحی خشک کشت می‌گردد و اهمیت اقتصادی گندم چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات کشاورزی می‌باشد (راشد محصل و همکاران ۱۳۷۲). آزمایش‌های متعددی برای شناسایی مرحله حساس گندم به کمبود آب انجام شده است. مرحله گلدهی و پر شدن دانه مهمترین مراحل شناخته شده حساس به کمبود آب است. همچنین گزارش شده است که حساس‌ترین مرحله گندم به کمبود آب دو هفته قبل از مرحله گلدهی هست (ماچادو و همکاران ۱۹۹۳، راجارام و همکاران ۱۹۹۵). در مطالعه‌ای مرحله ساقه رفتن را حساس‌تر از مرحله گلدهی و خمیری دانه به کمبود آب گزارش نمودند (دی و اینتالوپ ۱۹۷۰). شناسایی مرحله حساس گندم به کمبود آب نقش موثری در اجرای آبیاری تکمیلی خواهد داشت. در آزمایشی که توسط اویس و همکاران (۱۹۹۹) انجام شد نشان دادند که در آبیاری تکمیلی متوسط کارایی مصرف آب ۲۲/۱ کیلوگرم به ازاء هر میلی‌متر آب مصرفی بوده اما با اعمال آبیاری کامل و مصرف ۸۰۰ میلی‌متر آب و مدیریت خوب زراعی، عملکرد دانه گندم به ٦ تن در هکتار افزایش یافت در عوض مقدار کارایی مصرف آب برابر ۷/۵ کیلوگرم به ازای هر میلی‌متر آب مصرفی بود.

از سوی دیگر در سالهای اخیر تعدادی از محققان نشان داده‌اند که مدیریت و اتخاذ عملیات کشاورزی مناسب موجب بهبود کارایی مصرف آب و تولیدات کشاورزی خواهد بود (فهونگ و همکاران ۲۰۰٤). یکی از راههای پیشنهاد شده استفاده از الگوی کاشت مناسب می‌باشد. الگوهای کاشت مختلفی برای افزایش راندمان مصرف آب و افزایش عملکرد پیشنهاد شده است (لی و همکاران ۲۰۱۰). کاشت گندم پاییزه روی پشته‌ها (دو ردیف روی پشته‌های ۲۰ سانتی‌متری) باعث صرفه‌جویی ۳۰ درصدی آب آبیاری شد. همچنین عملکرد دانه را بیش از ۱۰ درصد افزایش داد (فهونگ و همکاران ۲۰۰٤). الگوهای کاشت بر توزیع عمودی شاخص سطح برگ و راندمان مصرف نور خورشید تأثیر می‌گذارد (لی و همکاران ۲۰۱۰). همچنین آرایش کاشت عاملی است که با تحت تأثیر قرار دادن ساختار کانوپی از طریق تغییر شکل اجزای اندامهای هوایی همچون اندازه برگها، جهت‌گیری برگ‌ها و نحوه اتصال آنها به ساقه و پیری برگ‌های پایین‌تر کانوپی قادر به کاهش پتانسیل تداخل علف‌های هرز از طریق افزایش جذب نوری کانوپی هست (وینر و همکاران ۲۰۰۱). کاهش فاصله ردیف‌ها، به دلیل افزایش توانایی رقابت گیاهان از طریق بسته شدن سریعتر کانوپی (چائوهان و جانسون ۲۰۱۱) و کاهش رسیدن نور به سطح خاک (تراپ و کلز ۲۰۰۱)، کنترل علف‌های هرز را افزایش می‌دهد. گیاهان زراعی که با فاصله ردیف کمتر و تراکم بیشتری کاشته می‌شوند به دلیل بهره‌برداری سریع از منابع نسبت به گیاهان زراعی که با فاصله بیشتر کاشته

Archive of SID

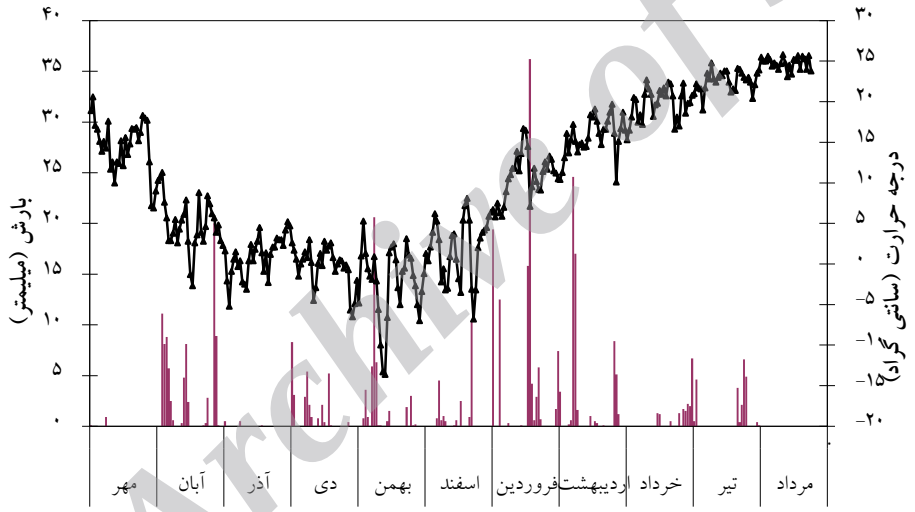
www.SID.ir

می‌شوند، به رقابت علف‌های هرز کمتر آسیب‌پذیر هستند (مد و همکاران ۱۹۸۵).

با توجه به موارد ذکر شده این تحقیق با هدف بررسی تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد دانه، زیست توده، ارتفاع گندم پاییزه و زیست توده علف هرز تحت الگوهای مختلف کاشت به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰، واقع در ٤٨ درجه و ٤٩/٥ دقیقه طول شرقی و ٢٦ درجه و ٣٧ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ١٦٣٤ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. زنجان دارای آب و هوای سرد و خشک کوهستانی با متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۹۳/۵ میلی‌متر که پراکنش آن معمولا از اواخر آبان شروع و تا اواسط بهار ادامه می‌یابد. تغییرات دما و میزان بارش در طول آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. بافت خاک مزرعه از نوع لوم شنی بود، هدایت الکتریکی (Ec) خاک ۲/۳ دسی‌زیمنس در مترمربع و اسیدیته (pH) ۷/۲۷ بود. میزان نیتروژن ۰/۱۹ درصد، فسفر ۲۱، پتاسیم ۲۲٤، آهن ۰/٤ و منگنز ۰/٤ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود.

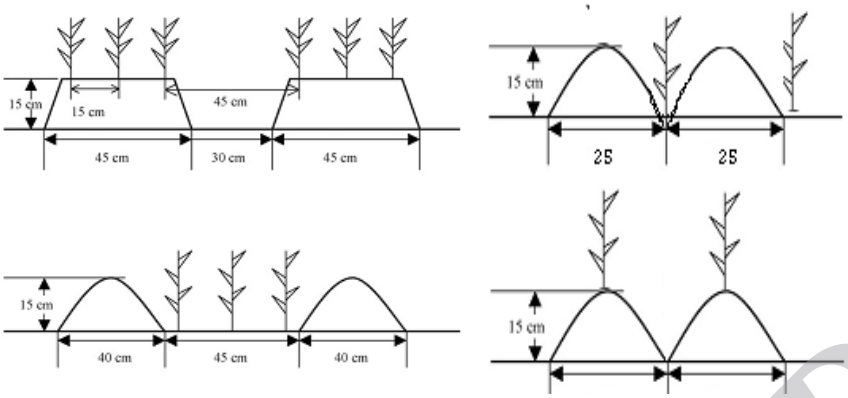


شکل ۱- میانگین دما (نمودار خطی) و بارندگی (نمودار ستونی) روزانه در طول فصل زراعی

به منظور بررسی تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد دانه، زیست‌توده، ارتفاع گندم پاییزه رقم آذر۲ و زیست توده علف هرز تحت الگوهای کاشت مختلف، آزمایشی به صورت اسپیلت‌پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در این پژوهش، تأثیر رژیم‌های آبیاری در سه سطح، شامل آبیاری معمول (آبیاری بعد از کاشت، مراحل ساقه‌روی، گلدهی، شیری شدن دانه و خمیری نرم)، کم آبیاری (آبیاری بعد از کاشت، مرحلهٔ گلدهی) و دیم به عنوان کرت اصلی و الگوهای مختلف کاشت در چهار سطح شامل کشت تک ردیف بر روی پشته، کشت تک ردیف داخل جوی، کشت سه ردیف بر روی پشته‌های عریض و کشت سه ردیف درون جوی (شکل ۲) به عنوان کرت‌های فرعی، مورد بررسی قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۲- الگوهای کاشت مورد استفاده در آزمایش

طول کرتها ۱۰ و عرض آنها ۲ متر در نظر گرفته شد. فاصله کرت‌های فرعی از هم یک متر، فاصله کرتهای اصلی دو متر و فاصله بلوک‌ها از هم سه متر در نظرگرفته شد. نهر ورودی و فاضلاب هر یک از بلوک‌های آزمایش بصورت جداگانه در نظر گرفته شد. کاشت گندم به صورت مکانیزه و با عمیق‌کار انجام شد. برای اعمال الگوهای مختلف تغییراتی در بذرکار انجام شد. میزان بذر مصرفی گندم (رقم آذر ۲) ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود و عملیات کاشت در پانزده مهرماه ۱۳۹۰ انجام شد. میزان مطلوب کود مصرفی بر اساس نتایج تجزیه خاک برآورد گردید. سولفات پتاسیم و فسفات آمونیوم به ترتیب به مقدار ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت مصرف گردید.

نمونه‌برداری نهایی (۱۰ تیر۱۳۹۱) برای اندازه-گیری صفات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، ارتفاع بوته و وزن و تعداد دانه در سنبله گندم بعد از رسیدگی کامل گندم با رطوبت ۱٤ درصد در مساحت سه متر مربع انجام شد. برداشت نهایی پس از حذف حاشیه‌ها به اندازه نیم متر، با داس و به صورت دستی انجام گرفت. محصول برداشت شده ابتدا توزین شد و سپس بعد از کوبیدن توسط خرمنکوب،

عملکرد دانه تعیین شد. همچنین برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته گندم و وزن و تعداد دانه در سنبله گندم، پس از حذف حاشیه تعداد ۵۰ بوته انتخاب شد و اندازه-گیری‌های لازم انجام شد. همزمان، زیست‌توده علف‌های هرز جوی ها و پشته‌ها به صورت جداگانه برداشت و اندازه گیری شد. وزن خشک نمونه ها پس از قرار دادن در آون به مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی-گراد تعیین شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری و نرمال کردن داده-ها از برنامه SAS و برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) انجام گرفت.

نتایج و بحث

زیست توده علف‌های هرز

علف‌های هرز غالب موجود در مزرعه شامل سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، شیرین‌بیان کرکدار (*Glycyrrhiza aspera* Pall.)، خاکشیرشیرین (*Descurainia sophia* L.) و پیچک (*Convolvulus arvensis* L.) بود. همچنین، علف‌های هرز دیگر مثل تاج‌خروس ایستاده (*Amaranthus retroflexus* L.)، تاج‌خروس‌رونده (*Amaranthus blitoides* S. Watson)، پنیرک (*Malva sylvestris* L.)، هفت‌بند (*Polygonum aviculare* L.) و علف-شور (*Salsola kali* L.) با فراوانی کمتر نیز وجود

Archive of SID

www.SID.ir

داشتند. از آنجائیکه میزان رطوبت قابل دسترس در داخل جوی و روی پشته ممکن است متفاوت باشد و همچنین با توجه به اثر تاج پوشش بر جوانه‌زنی علفهای هرز (بخصوص گونه های فتوبلاست)، زیست توده علف‌های هرز جوی و پشته‌ها جداگانه نمونه‌برداری و اندازه گیری شد.

الف) زیست توده علف‌های‌هرز روی پشته‌ها:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که الگوهای کاشت و رژیم‌های آبیاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها اثر معنی‌داری بر زیست توده علف‌های هرز داشت (جدول ۱). با توجه به شکل ۳ بیشترین مقدار زیست-توده علف‌های هرز (۹۰/۰٤ گرم در مترمربع) در روی پشته‌ها در الگوی کاشت سه ردیف داخل جوی و در رژیم کم آبیاری به دست آمد. در حالیکه، کمترین مقدار آن مربوط به الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی در رژیم آبیاری معمول با میانگین ۸/٦ گرم در مترمربع بود که با زیست توده الگوهای یک ردیف داخل جوی و سه ردیف روی پشته در حالت دیم و یک ردیف روی پشته در آبیاری معمولی تفاوت معنی‌دار نداشت. بطور کلی، در رژیم های آبیاری معمولی و کم آبیاری کمترین مقدار ماده خشک علف‌های هرز در روی پشته‌ها به ترتیب مربوط به الگوهای کاشت یک ردیف داخل جوی، سه ردیف روی پشته (با میانگین ماده خشک ۲٦/۷۸ گرم در مترمربع) بود و در دیم نیز الگوهای مختلف کاشت، به جز الگوی سه ردیف در جوی، از لحاظ مقدار زیست توده علف‌های هرز با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. با این‌حال کمترین زیست‌توده علف‌های هرز در روی پشته‌ها مربوط به الگوی یک ردیف داخل جوی با میانگین ۹/۱۳ گرم در مترمربع بود. رطوبت از نهاده های بسیار ضروری برای رشد و نمو کلیه گیاهان می-باشد و علفهای هرز نیز از این لحاظ استثنا نیستند، بنابراین، با کمبود شدید رطوبت در کشت دیم زیست توده علفهای هرز نیز کاهش یافته است که این کاهش در الگوی سه ردیف داخل جوی چشمگیرتر است. در آزمایشی که میزان جوانه‌زنی گیاهچه‌های سوروف را در سطوح مختلف رطوبتی بررسی کردند، با کاهش فراهمی رطوبت جوانه‌زنی بذور این گیاه نیز کاهش یافت و کاهش تعداد گیاهچه‌ها میزان زیست توده را تحت تأثیر قرار داد (فرناندس و بریگل ۲۰۰۵). در آزمایشی دیگر پاسخ گونه‌ای از علف هرز سوروف (*E. colona* L.) در شرایط رطوبتی مختلف بررسی و مشخص گردید که این علف هرز تا سطح رطوبتی معادل ۵۰ درصد ظرفیت زراعی توان تولید زیست توده و بذر خود را هم سطح با رطوبت ۱۰۰ درصد حفظ کرد ولی کاهش رطوبت به ۱۲/۵ درصد ظرفیت زراعی زیست توده و تعداد بذر در بوته را به ترتیب بیش از ۵۰ و ۷۵ درصد کاهش داد (چایوهان و جانسن ۲۰۱۰).

ب) زیست توده علف‌های‌هرز داخل جوی‌ها:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که الگوهای کاشت و رژیم‌های آبیاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها اثر معنی‌داری بر زیست توده علف‌های هرز داخل جوی‌ها داشت (جدول ۱). با توجه به شکل ٤ بیشترین مقدار زیست‌توده علف‌های هرز (۵۵/۵۹ گرم در مترمربع) در داخل جوی‌ها در الگوی کاشت یک ردیف روی پشته و در رژیم کم‌آبیاری به دست آمد. کمترین مقدار آن نیز (۲/۱۷ گرم در مترمربع) مربوط به الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی در آبیاری معمول بود (شکل ٤). نتایج مطالعات نشان داده است که کشت در روی پشته‌ها در مقایسه با روش‌های مرسوم باعث کنترل بهتر علفهای هرز می‌گردد و به علت مصرف کمتر نهاده‌هایی مانند آفت‌کش‌ها موجب کاهش هزینه-های تولید می‌شود (آکوینو ۱۹۹۸). با اینکه در اکثر موارد الگوی یک ردیف داخل جوی علف‌های هرز را بهتر کنترل کرده بود ولی با الگوی سه ردیف روی پشته در رژیم‌های آبیاری مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین، در این آزمایش زیست‌توده علف‌های هرز در کم‌آبیاری بیشتر از آبیاری معمولی و دیم بود که به نظر می‌رسد گندم در آبیاری معمول با رشد

Archive of SID

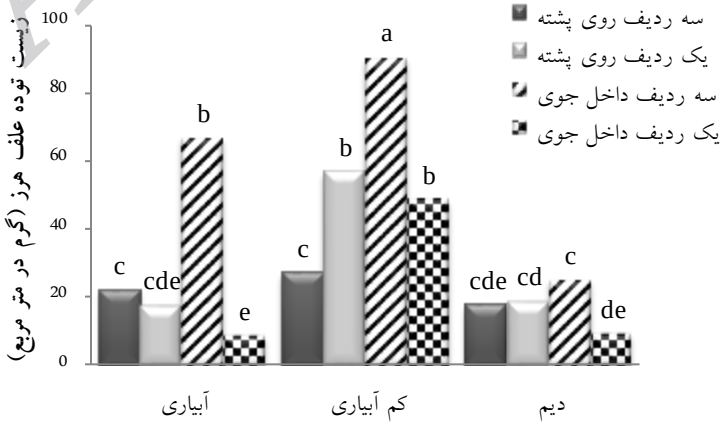
www.SID.ir

مناسب خود توانسته علفهای هرز را سرکوب نماید. همچنین در شرایط دیم چون هم گندم و هم علف‌های هرز تحت تنش قرار گرفتند، پوشش کامل در سطح زمین ایجاد نشد که رقابت شدیدی بر سر منابع بخصوص نور شکل بگیرد. در حالیکه در کم آبیاری با توجه به کارایی بالاتر علف‌های هرز در استفاده از آب، رشد گندم بیشتر از علفهای هرز تحت تأثیر کاهش رطوبت قرار گرفته و کاهش رشد گندم اجازه رشد بیشتر را به علف‌های هرز داده است. تحمل بیشتر علفهای هرز به کاهش رطوبت شاید به تکامل این گیاهان در محیط های غیر قابل پیش بینی که توان سازگاری آنها را افزایش داده، مربوط باشد. در یک تحقیق تاثیر رژیم رطوبتی خاک را بر روی رقابت بابونه وحشی (*Anthemis cotula*) با نخود فرنگی در دو رژیم رطوبتی کم و زیاد (۳۳- کیلوپاسکال و ۱۷۵- کیلوپاسکال) مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که نخود فرنگی به سطوح آب در خاک حساس بود و توانایی آن برای رقابت با بابونه در اثر استرس خشکی کاهش یافت (اوق و همکاران ۱۹۹٤). در شرایط استرس آبی تاج‌خروس توانایی رقابتی بیشتری نسبت به گیاه زراعی (ذرت) داشت (عدالت و همکاران ۱۳۸۸).

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر آبیاری و الگوهای کاشت بر صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		زیست توده علف هرز پشته ها	زیست توده علف هرز جویها	ارتفاع گندم	زیست توده گندم	عملکرد دانه گندم	تعداد دانه در سنبله گندم	وزن دانه در سنبله گندم
تکرار	۲	۳۰۰/۱٤^{ns}	٤۲/۳۱^{ns}	۱۰۸/٦۹*	۱۵۰٦٤۲/۷۳^{ns}	۳۰۱۰/۸۷^{ns}	۱۸٦/٦^{ns}	۰/۰۰۵۵^{ns}
آبیاری	۲	٤۵٤۲/۹۲*	۸۸۱/۳۲**	۷۰۱/٦۹**	۳۰۲۲۹۸۲٦/۱۸**	٦۳۳۱۸۷۷/۸۳**	۲٤۰۲/۰۱*	۰/۰۵۹*
خطای a	٤	۵۳۳/۱۵	۳۵/۵۷	۱۰/۹۰	٤۲۹٤۷۷/۹۱	۳۷۰۸۸/٤۳	۸۸۳/۸۳	۰/۰۰۵۲
الگوی کاشت	۳	۲۹۸٤/٤۷**	۱۸۸۵/۰۷**	۱۰۳/۲۱^{ns}	۲۳۵۹۱۵۳۸/٤۰**	٦۵۷۰۸۱/۰۲**	۲۳۱۸/۲۱*	۰/۰۲۵**
آبیاری×الگوی کاشت	٦	٦۰٤/۵۹**	۱۹٦/۷۲*	۱۵/۲۱^{ns}	۱۷۹٤۷۲۹/۷۱**	۲۱٦۹۰۰/۰۵**	۱۱۰۷/٦٤*	۰/۰۱۲*
خطای b	۱۸	۹۰/۱۳	۷۳/۰۳	۳۹/۵۷	۲۹۱۳۷۸/٦	۲۸۵٦۸/٦۳	٤۵۸/۸۷	۰/۰۱۷
%CV		۱۳/۳٤	۱۷/٦۲	٦/۹۲	۷/۵۲	۱۰/۳۱	۱۸/۵۲	۲۲/۸۱

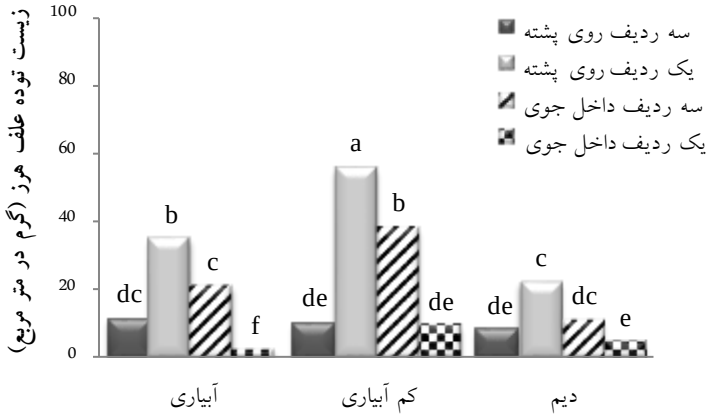
**، * و ^{ns} به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیرمعنی‌دار می‌باشد.



شکل ۳- زیست‌توده علف‌های هرز در روی پشته‌ها درترکیبات تیماری الگوهای مختلف کاشت در رژیم‌های مختلف آبیاری

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- زیست توده علف‌های هرز در داخل جوی‌ها درترکیبات تیماری الگوهای مختلف کاشت در رژیم‌های مختلف آبیاری

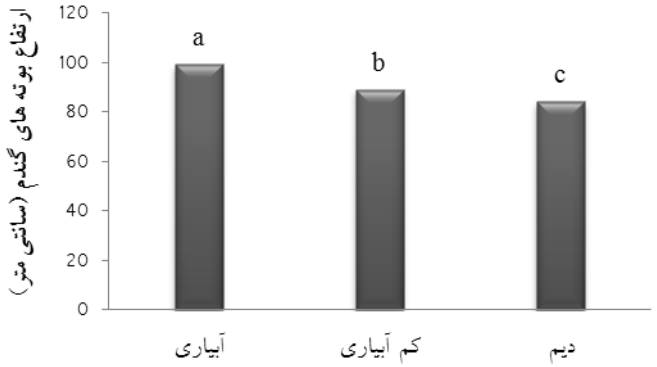
ارتفاع بوته گندم

ارتفاع بوته گندم در سطح احتمال ۱٪ تحت تأثیر رژیم‌های آبیاری مختلف قرار گرفت ولی اختلاف معنی-داری در الگوهای کاشت از لحاظ این صفت دیده نشد. همچنین اثر متقابل الگوهای کاشت و رژیم‌های آبیاری نیز معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین ارتفاع گیاه به میزان ۹۹/۱۶ و ۹٤/۲۲ سانتی‌متر به ترتیب مربوط به آبیاری معمولی و الگوی کاشت سه ردیف روی پشته بود البته با الگوهای کاشت یک ردیف روی پشته و یک ردیف داخل جوی تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۵ و ٦). در این آزمایش ارتفاع بوته‌ها در روی پشته‌ها بیشتر از جویها بود. در آزمایشی بیشترین ارتفاع گندم به میزان ۹۷ سانتی‌متر مربوط به الگوی کاشت پشته‌ای بود (اسداله‌زاده و همکاران ۱۳۸۹).

شکل ۵- ارتفاع بوته گندم در الگوهای مختلف کاشت

Archive of SID

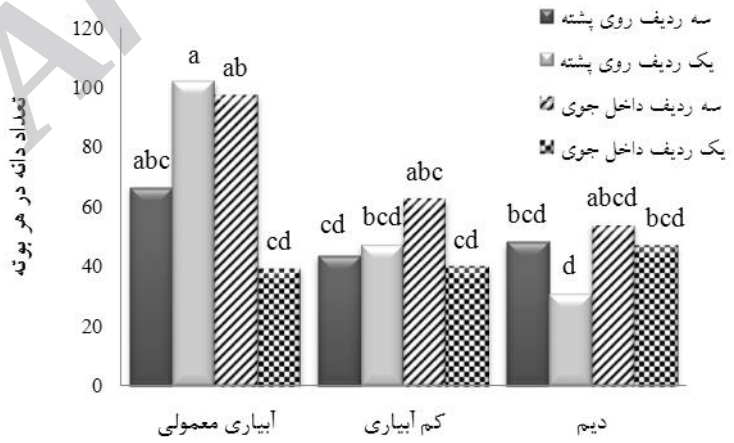
www.SID.ir



شکل ۶- ارتفاع بوته‌های گندم در رژیم‌های مختلف آبیاری

تعداد دانه در سنبله گندم

با توجه به نتایج تجزیه واریانس تعداد دانه در سنبله به طور معنی‌داری تحت تاثیر الگوهای کاشت و رژیم‌های آبیاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها قرار گرفت (جدول ۱). در آبیاری معمولی بیشترین تعداد دانه در سنبله مربوط به الگوی کاشت یک ردیف روی پشته (با میانگین تعداد دانه در بوته ۱۰۲/۱۳) بود که البته اختلاف معنی‌داری با الگوهای کاشت سه ردیف داخل جوی (۹۷/٦۷) و سه ردیف روی پشته (٦٦/٥٤) نداشت (شکل ۷). در شرایط دیم و کم آبیاری تفاوت معنی‌داری بین الگوهای کاشت وجود نداشت. با این-حال بیشترین تعداد دانه در سنبله در کم آبیاری (٦۲/۸۷) و دیم (٥٤) در الگوی سه ردیف داخل جوی مشاهده شد (شکل ۷). تعداد دانه در بوته به عنوان تابعی از تعداد سنبله در بوته، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد گلچه در سنبلچه در نظر گرفته می‌شود (احمدی و همکاران ۱۳۸۷). در تحقیقی که توسط سید معصوم و همکاران (۱۳۹۱) انجام شد بیشترین تعداد سنبله گندم معادل ۳۸٦/۷٥ سنبله در مترمربع و تعداد دانه معادل ۳٤/۳۲ دانه در هر سنبله در الگوی کاشت چهار ردیف روی پشته به دست آمد.



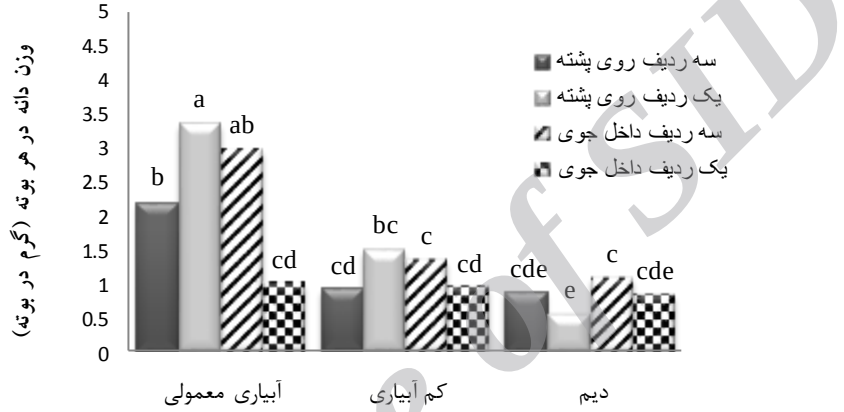
شکل ۷- تعداد دانه در سنبله گندم در الگوهای مختلف کاشت و رژیم‌های مختلف آبیاری

Archive of SID

www.SID.ir

وزن دانه در سنبله گندم

نتایج جدول ۱ نشان داد که تاثیر رژیم‌های آبیاری و الگوهای کاشت و اثر متقابل آنها بر وزن دانه در هر سنبله از لحاظ آماری معنی‌دار بود. با توجه به شکل ۸ بیشترین وزن دانه در هر سنبله در آبیاری معمولی مربوط به الگوی یک ردیف روی پشته (۳/۳٤ گرم در بوته گندم) بود که با الگوی کاشت سه ردیف داخل جوی (۲/۹٦ گرم در بوته گندم) اختلاف معنی‌دار نداشت. در حالیکه در کم‌آبیاری (۱/۵ گرم در بوته گندم) و دیم (۱/۰۷ گرم در بوته گندم) بیشترین وزن دانه در سنبله به ترتیب در الگوی یک ردیف روی پشته و سه ردیف داخل جوی مشاهده شد. با این‌حال در دیم و کم آبیاری، به جز یک ردیف روی پشته در دیم، تفاوت معنی‌داری بین الگوهای کاشت مشاهده نشد (شکل ۸). در آزمایشی بیشترین وزن هزار دانه گندم معادل ۳۷/۷۵ گرم در تیمار الگوی کاشت دو ردیف روی پشته حاصل گردید (سید معصوم و همکاران ۱۳۹۱).

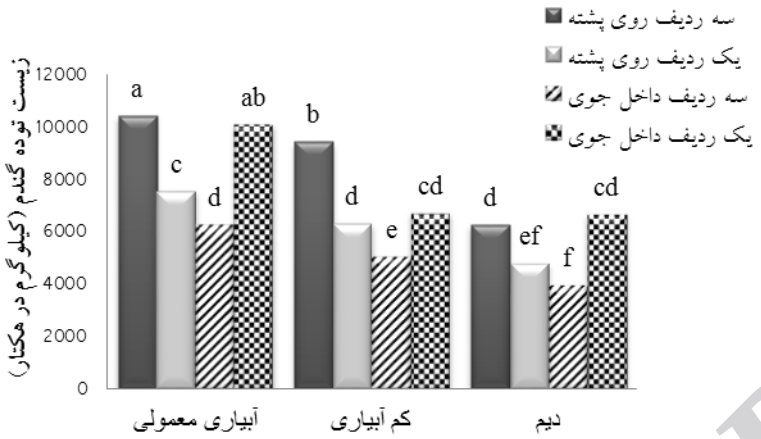


شکل ۸- وزن دانه در سنبله گندم در الگوهای مختلف کاشت و رژیم‌های مختلف آبیاری‌زیست توده گندم

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که الگوهای کاشت و رژیم‌های آبیاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها اثر معنی‌داری بر زیست‌توده گندم داشتند (جدول ۱). بیشترین مقدار زیست‌توده گندم در الگوی کاشت سه ردیف روی پشته در آبیاری معمولی با میانگین عملکرد بیولوژیکی ۱۰٤۳٦/۷ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که البته اختلاف معنی‌داری با الگوی یک ردیف داخل جوی در همین رژیم آبیاری نداشت. در کم آبیاری نیز الگوی کاشت سه ردیف روی پشته با میانگین زیست‌توده ۹٤۳۵/۳ کیلوگرم در هکتار بهتر از بقیه الگوهای کاشت بود. در دیم نیز الگوی یک ردیف داخل جوی با میانگین ٦٦٦۰/۳ کیلوگرم در هکتار منجر به زیست‌توده بالاتری نسبت به بقیه الگوهای کاشت شد (شکل ۹). در آزمایشی که در مورد تأثیر سیستم های مختلف کشت انجام شد، نتایج نشان داد که خصوصیات رشد گندم پاییزه از جمله ارتفاع گیاه و ماده خشک قسمت هوایی گیاه به طور معنی‌داری تحت تأثیر سیستمهای مختلف قرار می‌گیرد (فهونگ و همکاران ۲۰۰٤). ماده خشک قسمت هوایی گیاه برای سیستم کاشت سه ردیف داخل جوی و کاشت مسطح اختلاف معنی داری با هم نداشتند. با این حال ماده خشک قسمت هوایی گیاه در سیستم آبیاری سه ردیف روی پشته، به طور معنی داری بالاتر از سیستم کاشت سه ردیف داخل جوی و سیستم کاشت مسطح بود. این نتایج نشان میدهد که الگوهای آبیاری سه ردیف روی پشته محیط بهتری برای رشد گندم فراهم میکند، به نظر می‌رسد پشته‌ها موجب می‌شوند آب به طور موثرتری مورد استفاده گیاهان قرار گرفته و باعث افزایش بالقوه فتوسنتز شود (فهونگ و همکاران ۲۰۰٤).

Archive of SID

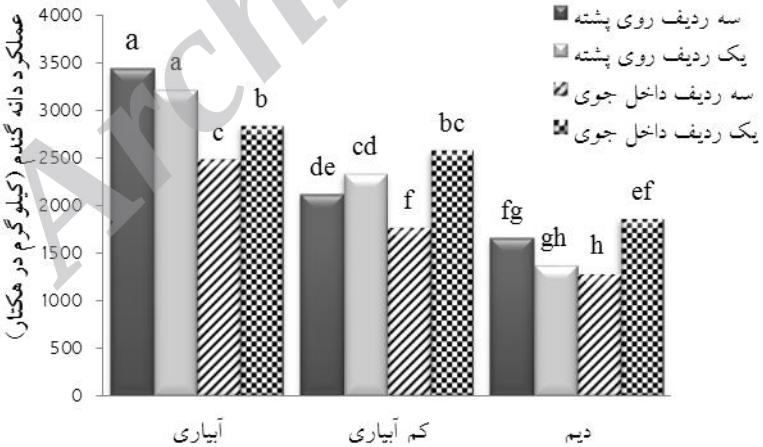
www.SID.ir



شکل ۹- زیست‌توده گندم در الگوهای مختلف کاشت و رژیم‌های مختلف آبیاری

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه گندم نیز به طور معنی‌داری تحت تاثیر الگوهای کاشت و رژیم‌های آبیاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها قرار گرفت (جدول ۱). بطوریکه، بیشترین عملکرد دانه در الگوهای کاشت سه ردیف روی پشته و یک ردیف روی پشته به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۳۴۳۷/۸ و ۳۲۲۲/٤ کیلوگرم در هکتار در آبیاری معمولی به دست آمد. همچنین، کمترین عملکرد دانه با میانگین ۱۲۸۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به الگوی سه ردیف داخل جوی در دیم بود. در کم آبیاری و دیم استفاده از الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی عملکرد دانه را نسبت به الگوی سه ردیف روی پشته به ترتیب ۱۷/۷۵ و ۱۱/۲۱ درصد افزایش داد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- عملکرد گندم در الگوهای مختلف کاشت و رژیم‌های مختلف آبیاری

آزمایشی که در چین برای مقایسه کاشت مسطح و پشته‌ای گندم انجام شد نشان داد که عملکرد دانه ارقام مورد بررسی، در روش کشت پشته‌ای بین ۱۰ تا ۱۳/٤ درصد بیش از روش کاشت به صورت مسطح بود (فهونگ و همکاران ۲۰۰٤). نتایجی هم که از آزمایشات انجام شده در کشورهای بنگلادش، پاکستان، ترکیه و هند گزارش گردیده است، نشان داده است که میانگین عملکرد دانه گندم در روش پشته‌ای بیش از

Archive of SID

www.SID.ir

روش مسطح بوده است (سیره و هوبس ۲۰۰۳). در روش فاروئی تعداد خوشه در مترمربع، طول خوشه و تعداد دانه درخوشه گندم به طور معنی‌داری بیشتر از روش کاشت مسطح بود. بنابراین روش فاروئی روش مناسبی برای استفاده از منابع آب و خاک به خصوص برای خاکهای با نفوذپذیری کم، خاک های اشباع و شور و نواحی با آب آبیاری کم می‌باشد (تنویر و همکاران ۲۰۰۳). با این حال برخی از تحقیقات نشان‌دهنده عدم موثر بودن این روش بوده‌اند چنانچه در تحقیقی که در اصفهان انجام شد نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین عملکرد دانه در روش کشت پخشی و کشت سه ردیف گندم بر روی پشته وجود نداشت (اسدی و همکاران ۱۳۸۵). همچنین در آزمایشی که در پاکستان انجام شد نشان داد که عملکرد دانه در روش کشت پشته‌ای کمتر از روش مسطح بود (تنویر و همکاران ۲۰۰۳).

در این آزمایش با کاهش مقدار آب و در رژیم کم‌آبیاری به جزء الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی که اختلاف معنی‌داری با همین الگو در رژیم آبیاری معمولی نداشت در بقیه الگوهای کاشت، کاهش عملکرد دانه دیده شد. در آزمایشی تأثیر تراکم تاج‌خروس و رژیم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای مورد بررسی قرار داده شد مشاهده شد که با کاهش میزان آب عملکرد و اجزای عملکرد ذرت به طور معنی-داری کاهش یافت (عدالت و غدیری ۱۳۸۸). ولی با توجه به نتایج، در رژیم‌های کم‌آبیاری و دیم عملکرد دانه‌ای الگوهای کاشت مشابه با هم اختلاف معنی‌داری داشتند. بنابراین به نظر می‌رسد آبیاری تکمیلی منجر به بهبود عملکرد دانه‌ای گندم شده است. نتایج آزمایشی نشان داد که که آبیاری تکمیلی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه، کاه کلش، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله دارد (توکلی ۱۳۸۲). اما اجرای آبیاری تکمیلی نمی‌تواند همیشه موثر باشد، به طوری که در آزمایشی که در منطقه گرگان اجرا شده بود آبیاری تکمیلی بر عملکرد گندم اثر معنی-دار نداشت. علت آن را بارندگی زیاد در سال زراعی مورد نظر ذکر نمودند (مرادمند ۱۳۷٦).

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که آرایش کاشت، عملکرد گندم را در رژیم‌های مختلف آبی تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین، انتخاب الگوهای کاشت مناسب در رژیم‌های مختلف آبی ضروری به نظر می‌رسد. با تغییر الگوی کاشت برای محصولات مختلف و انتخاب آرایش مناسب، عوامل محیطی مانند دما، رطوبت، نور و عناصر غذایی به طور مطلوب در اختیار گیاه زراعی قرار گرفته و رقابت بین بوته‌های گیاه زراعی به حداقل می‌رسد. بنابراین، با توجه به نتایج این تحقیق، الگوی کاشت سه ردیف روی پشته در آبیاری معمولی و الگوی کاشت یک ردیف داخل جوی در کم آبیاری و دیم به دلیل عملکرد بالا و کنترل مناسب علف‌های هرز پیشنهاد می‌گردد.

منابع مورد استفاده

احمدی م، کامکار ب، سلطانی ا و زینلی ا، ۱۳۸۷. تعیین مهم ترین جزء عملکرد دانه گندم در تاریخ های کاشت مختلف. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۳): ۵۵- ٤۲.

اسداله‌زاده ر، نادری ا و لک‌زاده ی، ۱۳۸۹. اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در الگوهای مختلف کاشت. فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۲ (۱): ٦۵- ۵۳.

Archive of SID

www.SID.ir

اسدی خشویی ا، افیونی د، همت ع و فرهمند س، ۱۳۸۵. مقایسه کشت پشته‌ای و مسطح گندم آبی و بررسی امکان حفظ پشته‌ها به روش کم خاک‌ورزی برای کاشت ذرت علوفه‌ای. تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۷ (۲۸): ٤٠- ۲۷.

توکلی ع ر، ۱۳۸۲. اثر مقادیر مختلف آبیاری تکمیلی و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم دیم رقم سبلان. نهال و بذر، ۳: ۳۸۰- ۳٦۷.

راشد محصل م ح، رحیمیان ح و بنایان م، ۱۳۷۲. علف‌های هرز و کنترل آنها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

سید معصوم س ن، فتحی ق، فرزادی ح و سعیدی پور س، ۱۳۹۱. اثرات گیاهان پیش کاشت و الگوهای مختلف کاشت بر کاهش تراکم علف های هرز و عملکرد گندم درشرایط آب وهوای خوزستان. فیزیولوژی گیاهان زراعی، ٤(١٦): ۷۹- ٦٥.

عدالت م و غدیری ح، ۱۳۸۸. برهمکنش تراکم تاج‌خروس و رژیم‌های آبیاری بر عملکرد و اجزا عملکرد ذرت دانه‌ای. مجموعه مقالات سومین همایش علف هرز ایران، ۲۸ - ۲۹ بهمن ماه ۱۳۸۸- بابلسر، صفحه ٤٦١.

عزیزیان ا، سپاس‌خواه ع ر و توکلی ع ر، ۱۳۸۵. کاربرد تحلیل کم آبیاری در مقادیر مختلف بارندگی به منظور بهینه-سازی آب آبیاری و کود نیتروژن برای گندم. اولین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، ۱۲-۱٤ اردیبهشت ماه ۱۳۸۵- اهواز.

مرادمند ر، ۱۳۷٦. بررسی اثر آبیاری تکمیلی و میزان بذر روی عملکرد گندم در شرایط دیم در شهر کرد. سال ۷۳ تا ۱۳۷۵ گزارش نهایی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی چهار محال و بختیاری.

Aquino P, 1998. The adoption of bed planting of wheat in the Yaquivalley, Sonora, Mexico. CIMMYT-MEXICO. WPSR No, 17A. (Wheat Program Special Report No. 17A).

Chauhan BS and Johnson DE, 2010. Growth and reproduction of Junglerice (*Echinochloa colona*) in response to water stress. Weed Science, 58:132–135.

Chauhan BS, Singh VP, Kumar A and Johnson DE, 2011. Relations of rice seeding rates to crop and weed growth in aerobic rice. Field Crops Research, 121:105–115.

Day AD and Intalop S, 1970. Some effects of soil moiture stress on the growth of wheat. Agronomy Journal, 55: 31– 5.

Edalat M, Ghadiri H, Hamzehzarghani H and Kazemeini SA, 2011. Prediction of corn yield loss due to different redroot pigweed density and irrigation level using empirical models. Australian Journal of Crop Science, 5(2): 187-196.

English M, 1990. Deficit irrigation I. An analytical framework. Journal of Irrigation and Drainage Engineering-ASCE, 116: 399-412.

Fahong W, Xuqing W and Sayre KD, 2004. Comparison of conventional, flood irrigation, flat planting with furrow irrigated, raised bed planting for winter wheat in China. Field Crops Research, 87:35-42.

Fernandes L and Briegel H, 2005. Reproductive physiology of *Anopheles gambiae* and *Anopheles atroparvus*. Journal of Vector Ecology, 30:11-26.

Kirda C and Kanber R, 1999. Water no longer a plentiful resource, should be used bsparingly in irrigated agriculture. In: C. Kirda, P. Moutonnet, C. Hera and D.R. Nielsen, eds. Crop Yield Response to Deficit Irrigation, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

Kirda H, 2004. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, 612pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Li QQ, Chen YH, Liu MY, Zhou XB, Dong BD and Yu SL, 2008. Effects of irrigation and planting patterns on radiation use efficiency and yield of winter wheat in North China. Agricultural Water Management, 95: 469–476.

Machado EC, Lagoa AMA and Ticelli M, 1993. Source– sink relationships in wheat subjected to water stress during three productive stages. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 5 (2): 145-150.

Medd RW, Auld BA, Kemp DR and Murison RD, 1985. The influence of wheat density and spatial arrangement on annual grass, Lolium rigidum Gaudin, competition. Australian Journal of Agricultural Research, 36:361–371.

Ogg a, Randall JR, Stephens H and Gealy DR, 1994. Interference between mayweed chamomile (*Anthemis cotula*) and pea (*Pisum sativum*) is affected by form of interference and soil water regime. Weed Science, 42: 579-585.

Oweis T, Hachum A and Kijne J, 1999. Water harvesting and Supplemental irrigation For improved Water use efficiency in dry areas. SWIM Papers, NO 7.

Rajaram S, Braun HJ, Van Ginkel M and Tigerstedt PMA, 1995. CIMMYT'S approach to breed for drought tolerance. Euphytica, 92 (1-2):147-153.

Sayre KD and Hobbs P, 2003. The raised-bed system of cultivation for irrigated production conditions. (Internet Site:www.css.cornell.edu).

Tanveer SK, Hussain I, Sohail M, Kissan NS and Abbas SG, 2003. Effects of different planting methods on yield and yield components of wheat. Asian Journal of Plant Sciences, 2: 811–813.

Tharp BE and Kells JT, 2001. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album*) growth. Weed Technology, 15:413–418.

Weiner J, Griepentorg HW and Kristensen L, 2001. Suppression of weed by spring wheat (*Triticum aestivum*) increases with crop density and spatial uniformity. Journal of Applied Ecology, 38: 784-790.

Archive of SID

www.SID.ir