ارزیابی واکنش آفتابگردان به تداخل علف‌های‌هرز در شرایط کم آبیاری

علیرضا یوسفی[۱] * و زینب بش

استادیار و عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه زنجان.

yousefi.alireza@znu.ac.ir

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد ، دانشگاه زنجان.

zhale.bosh@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر تداخل علف‌های هرز در شرایط کم آبیاری بر عملکرد دانه آفتابگردان و نیز بررسی توانایی رشد علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در شرایط رطوبتی مختلف، پژوهشی در سال ۱۳۹۰ انجام شد. در این آزمایش سطوح مختلف کم آبیاری (سطوح ۴۰، ۶۰،۸۰ و ۱۰۰ درصد تامین نیاز آبی آفتابگردان) و تداخل علف‌های هرز (شرایط عاری از علف هرز و تداخل کامل در طول فصل رشد) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بررسی شد. یک تیمار آبیاری جوی- پشته ای به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که عملکرد دانه آفتابگردان تحت تاثیر سطح آبیاری و تداخل علف‌های هرز قرار گرفت. در اثر تداخل علف‌های-هرز در آبیاری جوی- پشته‌ای و قطره‌ای- نواری در سطوح ۱۰۰ و ۸۰ درصد تامین نیاز آبی محصول به ترتیب ۳۰، ۲۳ و۲۱ درصد افت عملکرد نسبت به شاهد عاری از علف هرز به وجود آمد. بیشترین مقدار زیست توده علف‌های هرز در روش آبیاری قطره‌ای- نواری (تامین ۱۰۰ درصد نیاز رطوبتی) مشاهده شد که نسبت به آبیاری جوی- پشته‌ای ۱۷ درصد افزایش داشت. همچنین با کاهش رطوبت، زیست توده مجموع علف‌های هرز تا ۶۴ درصد کاهش یافت. رقابت علف‌های هرز و تنش رطوبتی در مناطقی که با کمبود آب مواجه بوده و به کم آبیاری روی آورده‌اند، می تواند تاثیر سوء مضاعف بر عملکرد گیاهان زراعی برجای گذارد. بنابراین در کم آبیاری جهت کاهش اثر علف‌های هرز بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی، کنترل علف‌های‌هرز در اولین زمان جهت افزایش کارایی کنترل علف هرز و کاهش اتلاف آب به‌وسیله علف-های‌هرز در این شرایط ضروری می باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره ای- نواری، تنش خشکی

---

۱ – آدرس نویسنده مسئول: زنجان، بلوار دانشگاه، دانشگاه زنجان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کدپستی: ۴۵۳۷۱-۳۸۷۹۱

* دریافت: بهمن ۱۳۹۱ و پذیرش: مرداد ۱۳۹۳

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) از گیاهان صنعتی مهم است که عمدتاً به عنوان منبع روغن و پروتئین در جهان مطرح بوده و کشت می‌شود. علی‌رغم به کارگیری روش‌های مختلف مدیریتی علف‌های‌هرز در بیشتر نظام‌های کشاورزی، تداخل علف‌هرز به‌طور متوسط ۱۰ درصد کاهش در تولیدات کشاورزی را سبب می‌شود و بدون روش‌های مدیریتی تداخل علف‌های‌هرز می‌تواند افت ۲۵ درصدی عملکرد دانه در آفتابگردان را ایجاد نماید (ویلیامز و همکاران، ۲۰۰۸).

رطوبت مورد نیاز گیاهان در طول دوره رشد حائز اهمیت است، به‌طوری‌که عملکرد ماده خشک، عملکرد دانه و کارایی مصرف آب آفتابگردان تحت تاثیر میزان آب آبیاری قرار دارد (کریمی، ۱۳۸٦). در آزمایشی با کاهش میزان آب قابل دسترس عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد کل ماده خشک سورگوم کاهش یافت (برنگر و فاسی، ۲۰۰۱). لذا تامین نیاز آبی گیاه جهت جلوگیری از افت عملکرد گیاه زراعی ضروری است. از طرف دیگر کمبود منابع آب کشور موجب شده است تا مسئولین و متولیان امور آب در زمینه حفظ آن مدیریت دقیق‌تری را اعمال نمایند. تصفیه و استفاده از فاضلاب، پوشش‌دار کردن کانال‌های آبرسانی، ترویج روش‌های نوین آبیاری (آبیاری قطره‌ای و بارانی) از روش‌های مدیریتی اعمالی در سال‌های اخیر می‌باشد. یکی از راهکارها برای استفاده بهینه از آب در شرایط کمبود آب و یا بالا بودن قیمت آن اعمال کم‌آبیاری[1] است.

در این شرایط تأمین آب گیاه تا جایی صورت می‌گیرد که راندمان کاربرد آب و کارایی مصرف آب حداکثر و عملکرد محصول قابل قبول باشد. در اثر اعمال کم‌آبیاری میزان عملکرد در واحد سطح کاهش می‌یابد اما با آب صرفه‌جویی شده می‌توان اراضی بیشتری را زیر کشت برد، بنابراین سود حاصل افزایش می‌یابد. برای اعمال کم‌آبیاری لازم است با کنترل دقیق توزیع آب در سطح مزرعه، یکنواختی توزیع آب را به حداکثر ممکن ارتقاء داد. ایجاد شرایط اخیر با سیستم آبیاری قطره‌ای به راحتی امکان‌پذیر می‌باشد. در این روش آبیاری، به دلیل دور آبیاری پایین (حداکثر دو روز) و راندمان آبیاری بالا، تغییر رطوبت خاک در ناحیه توسعه ریشه در طول دوره رشد، اندک می‌باشد. این حالت موجب افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. مزایای فوق موجب گردیده که امروزه برای آبیاری گیاهان زراعی از آبیاری قطره‌ای- نواری استفاده شود (علیزاده، ۱۳۸٤؛ کریمی و همکاران، ۱۳۸٦).

با توجه به اثرات معنی‌دار علف‌های‌هرز در کاهش عملکرد گیاهان زراعی، مدیریت اصولی آنها جهت داشتن زراعتی موفق ضروری است. در این میان شناخت علف-های‌هرز و محیط رشدی آن‌ها در درک مناسب از رفتار علف‌های هرز در مزرعه و در نتیجه اتخاذ تصمیمات مدیریتی درست حائز اهمیت فراوان است. برای این منظور مدیریت علف‌های هرز نیز باید حالت پویایی داشته باشد. به عبارت دیگر با هر تغییری در مدیریت مزرعه (شخم، آبیاری و ....) تغییر رفتار علف‌های‌هرز نیز جهت تصمیم سازی اصولی در مدیریت آن‌ها باید مورد بررسی قرارگیرد. همان‌طور که ذکر شد روش کم آبیاری و استفاده از آبیاری قطره ای- نواری در کشت گیاهان زراعی جهت استفاده درست‌تر از منابع آبی در حال گسترش است.

با کاربرد این روش‌ها ممکن است رفتار علف-های‌هرز نیز دچار تغییر شود و همچنین کارایی برخی روش‌های مدیریتی مثل کاربرد علفکش‌ها تحت تاثیر این روش‌ها قرارگیرد. به‌طوری‌که در برخی علفکش‌ها مثل آترازین، ایمازاپیک و توفوردی دزی که در ۲۵ درصد ظرفیت زراعی مصرف شد برای کارایی مشابه در رطوبت ۱۰۰درصد بین ۲/٤ تا ۲۵۰ برابر باید افزایش یابد (استپتو و همکاران، ۲۰۰٦). همچنین اطلاعات اندکی در زمینه واکنش آفتابگردان به تداخل علف‌های هرز و نیز توان

1 Deficit irrigation

Archive of SID

www.SID.ir

رشد و تولید زیست توده در علف‌های‌هرز تحت شرایط رطوبتی مختلف وجود دارد. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده هدف این تحقیق بررسی واکنش گیاه زراعی آفتابگردان در تداخل با جمعیت طبیعی علف‌های‌هرز در شرایط رطوبتی مختلف و همچنین بررسی توان رشدی علف‌های‌هرز در این شرایط بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در عرض شمالی ٤١َ ٣٦°، طول شرقی ٢٩َ ٤٨° و ارتفاع ١٦٦٣ متر از سطح دریا انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل سطوح مختلف آبیاری قطره-ای– نواری (شامل ٤٠، ٦٠، ٨٠ و ١٠٠ درصد نیازآبی گیاه) و فاکتور دوم تداخل علف‌های‌هرز با آفتابگردان در دو سطح (تداخل در طول فصل و عدم تداخل) بود.

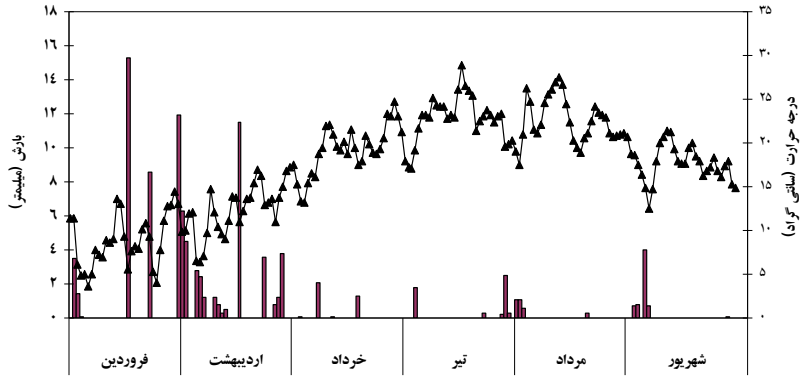
همچنین یک تیمار با سیستم آبیاری جوی- پشته‌ای با تامین ۱۰۰ درصد نیازآبی گیاه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.کرت‌های آزمایشی به طول (طول جوی) هشت متر و عرض دو متر درنظر گرفته شدند. برای هر کرت چهار ردیف کاشت با فاصله ۵۰ سانتیمتری در نظر گرفته شد و فاصله بوته در روی ردیف‌ها ۲۵ سانتیمتر بود.

کاشت بذر آفتابگردان (رقم مگاسان) به صورت دستی در عمق سه- چهار سانتیمتری در پنجم خرداد ۱۳۹۰ انجام شد. در طول فصل، جهت ایجاد شرایط عاری از علف‌هرز در تیمارهای مربوطه، وجین کامل علف‌های-هرز به صورت هفتگی انجام شد. به منظور آگاهی از ویژگی‌های خاک محل آزمایش، نمونه‌گیری از خاک انجام و مشخصات خاک در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری تعیین شد جدول (۱). همچنین شکل (۱) تغییرات دما و بارش را در طول فصل رشد آفتابگردان در محل آزمایش نشان می‌دهد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر

ماده آلی	اسیدیته	بافت	رس	لوم	شن	نیتروژن	فسفر	درصد رطوبت وزنی		جرم مخصوص	شوری
(٪)			(٪)				(mg/kg)	FC	PWP	ظاهری	(ds/m)
۱/۳	۸/۲	رسی لومی	۳۱	۲۷	۴۲	۰/۰۷	۵/۶	۲۷/۷۰	۱۲/۹۲	۱/۱۴	۱/۳

در آبیاری قطره ای– نواری، لوله اصلی با قطر ۵۰، لوله نیمه‌اصلی (مانیفلد) با قطر ٤٠ و نوارهای قطره‌ای با قطر ١٦ میلی‌متر، از جنس پلی ایلن بود. فاصله خروجی‌ها بروی نوار ۳۰ سانتی‌متر و دبی خروجی‌ها دو لیتر در ساعت بود. در ابتدای هر کرت به منظور کنترل و توزیع آب بر اساس نیازهای آبی تعیین شده، یک عدد شیر تنظیم نصب شد.



شکل ۱- میانگین درجه حرارت (▲) و مجموع بارش روزانه (ستون‌ها) در طول آزمایش(بهار و تابستان ۱۳۹۰)

Archive of SID

www.SID.ir

نیازآبی آفتابگردان به صورت روزانه براساس آخرین روابط ارائه شده در نشریه ٥٦ فائو و با استفاده از میانگین روزانه داده‌های پارامترهای هواشناسی ایستگاه هواشناسی دانشگاه زنجان محاسبه شد. بنابراین مقادیر نیاز آبی محاسبه شده در این پژوهش به هنگام بود. مراحل محاسبه نیاز آبی بطور خلاصه به شرح ذیل می باشد:

۱- تبخیر- تعرق گیاه (ETc) در مراحل مختلف رشد آفتابگردان با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد.

$$ET_C = K_C . ET_0 \qquad (۱)$$

ETc: تبخیر- تعرق گیاه (mm/day)، ET0: تبخیر- تعرق گیاه مرجع (mm/day) و KC: ضریب گیاهی است. تبخیر- تعرق گیاه مرجع (ET0) با استفاده از داده های روزانه پارامترهای هواشناسی ثبت شده در ایستگاه

$$T_d = U_d.(0.1 * P_d^{0.5}) \qquad (۳)$$

$$LR = \frac{EC_{iw}}{2(MaxEC_e)} \qquad (۵)$$

$$G = K.d.S_p.S_r \qquad (۷)$$

Td: مقدار تعرق روزانه گیاه (mm/day)؛ Ud: مقدار تبخیر- تعرق روزانه گیاه (mm/day)؛ Pd: سطح سایه انداز (درصد)؛ dn: عمق خالص آبیاری در هر نوبت آبیاری (mm)؛ f: دور آبیاری (روز)؛ LR: نیاز آبشویی (درصد)؛ ECiw: هدایت الکتریکی آب آبیاری (mmhos/cm)؛ MaxECe: حداکثر هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک که در آن تولید محصول به علت از بین رفتن گیاه صفر خواهد بود (mmhos/cm)؛ d: عمق ناخالص آبیاری در هر نوبت آبیاری (mm)؛ Eu: ضریب یکنواختی طراحی (درصد)، در این پژوهش Eu=90% در نظر گرفته شده است؛ G: حجم ناخالص آب مورد نیاز در هر نوبت آبیاری (lit)؛ K: ضریب تبدیل واحدها، K=1 در سیستم واحدهای SI؛ Sp: فاصله بوته بر روی ردیف (m)؛ Sr: فاصله ردیف‌ها (m)؛ Ta: مدت زمان آبیاری در هر دور آبیاری (ساعت)؛ NP: تعداد قطره‌چکان هواشناسی دانشگاه زنجان و رابطه استاندارد فائو- پنمن- مانتیث محاسبه شد.

۲- زمان آبیاری در هر دور آبیاری برای آبیاری جوی- پشته‌ای و قطره‌ای- نواری محاسبه شد (دور آبیاری در آبیاری جوی- پشته‌ای و قطره‌ای- نواری به ترتیب هفت و دو روز یک‌بار بود):

۲-۱- در سیستم آبیاری جوی- پشته‌ای با استفاده از رابطه (۲) مقدار آب آبیاری محاسبه شد:

$$IR = \frac{ETc}{Ea * LR} \qquad (۲)$$

Ea: راندمان کاربرد آب، LR: نیاز آبشویی و IR: نیاز آب آبیاری.

۲- ۲- در سیستم قطره‌ای- نواری با استفاده از روابط (۳) تا (۸) مدت زمان لازم برای تأمین آب گیاهان در هر دور محاسبه شد.

$$d_n = T_d . f \qquad (٤)$$

$$d = \frac{100\ d_n}{Eu\ (1 - LR)} \qquad (٦)$$

$$T_a = \frac{G}{N_P . q_a} \qquad (۸)$$

اختصاصی برای هر بوته؛ qa: دبی قطره‌چکان (lit/hr) (کیلیر و بلیسن، ۱۹۹۰). هدایت الکتریکی آب آبیاری در طول دوره رشد به طور مرتب اندازه‌گیری شده و مقدار نیاز آبشویی محاسبه شد. پس از محاسبه عمق آب آبیاری برای کرت‌های ۱۰۰ درصد تامین نیاز آبی در هر دور با استفاده ار روابط بالا، عمق آب سایر سطوح آبیاری با توجه به درصدهای کم‌آبیاری در نظر گرفته شده محاسبه گردیده و آبیاری بر اساس آن انجام شد. به منظور توزیع آب آبیاری تعیین شده در هر دور آبیاری، در روش آبیاری قطره‌ای- نواری در زیر یکی از خروجی‌های تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی، ظرف مدرج قرار داده شد که حجم آب خروجی از طریق آن اندازه‌گیری شد. بعد از تأمین حجم آب هر یک از سطوح آبیاری در تیمارهای مختلف، شیر کرت‌های مربوطه بسته می‌شد. برای اندازه‌گیری حجم آب آبیاری روش جوی- پشته‌ای از کنتورآب نصب شده بر

Archive of SID

www.SID.ir

سر شیر برداشت استفاده شد. تجزیه کیفی یک نمونه آب آبیاری در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- تجزیه کیفی یک نمونه آب آبیاری در مراحل پایانی آزمایش

پارامتر	مقدار	واحد
هدایت الکتریکی(EC)	۳/۲۲	دسی زیمنس بر متر
pH	۷/۶۹	-
مجموع جامدات محلول(TDS)	۲۰۶۰	میلی گرم بر لیتر
غلظت یون کربنات[CO_3^{2-}]	۰	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت قلیایت غیر کربناتی	۰/۲	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون بی کربنات[HCO_3^-]	۱/۹	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون کلراید[CL^-]	۱۲/۲۴	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون سولفات[SO_4^{2-}]	۲۴/۷۲	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون کلسیم[Ca^{2+}]	۱۶/۳۳	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون منیزیوم[Mg^{2+}]	۶/۵۹	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون سدیم[Na^+]	۱۶/۰۴	میلی اکی والان بر لیتر
غلظت یون پتاسیم[k^+]	۰/۱	میلی اکی والان بر لیتر
کربنات سدیم باقی مانده(RSC)	-۲۰/۸۱	میلی اکی والان بر لیتر

نمونه برداری و آنالیز دادها

جهت تعیین زیست توده علف‌های‌هرز در شرایط رطوبتی مختلف در پایان فصل رشد با استفاده از کوادرات[1] ۱*۱ نمونه‌برداری از علف‌های‌هرز انجام شد.پس از جداسازی آن‌ها به تفکیک گونه به آزمایشگاه منتقل و وزن خشک آن‌ها پس از قرار دادن در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شد. در پایان فصل رشد و پس از رسیدگی کامل بوته‌های آفتابگردان (۹۰/۷/۱۷) دو ردیف کنار و نیم متر ابتدا و انتهای کرت‌ها به عنوان حاشیه حذف شده و بوته‌های باقیمانده از سطح خاک برداشت شده و پس از خشک کردن کامل و جدا سازی دانه‌ها عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها از برنامه SAS FH KSOL 9.1 استفاده و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵انجام شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

مقدار آب استفاده شده در سطوح ۱۰۰، ۸۰، ۶۰ و ۴۰ درصد تامین نیازآبی آفتابگردان به ترتیب ۵۴۴۵/۳۹، ۴۳۵۶/۳۱، ۲۶۱۳/۷۹ و ۱۰۴۵/۵۱ متر مکعب در هکتار بود. در آبیاری نشتی مقدار آب استفاده شده برابر ۲۰۱۴۷/۳ متر مکعب در هکتار بود. لازم به ذکر است، از آنجائیکه در شرایط این آزمایش آب اضافی در انتهای جوی‌ها کاملا از کرت‌ها خارج می‌شد، در حالیکه در حالت معمول آب خروجی برای آبیاری بقیه مزرعه استفاده می‌شود، مقدار آب آبیاری استفاده شده در روش جوی- پشته‌ای بیش از مقدار واقعی که در سطح یک هکتار نیاز است به دست آمد.

الف) واکنش علف‌های‌هرز به شرایط رطوبتی مختلف

جمعیت طبیعی علف‌های‌هرز مزرعه در این آزمایش نسبتاً متنوع و شامل گونه‌های متفاوتی از جمله تاج خروس خوابیده *Amaranthus blitoides* S. Wats.)، تاج خروس ریشه‌قرمز *Amaranthus retroflexus* L.)، سوروف *Echinochloa crus-galli* L.)، سلمه‌تره *Chenopodium album* L.)، پیچک-

1 - quadrat

Archive of SID

www.SID.ir

صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، دم‌روباهی (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، هویج‌وحشی (*Dacus carota* L.) و پنیرک (*Mavla parviflora* L.) بود. علف‌های‌هرز باریک برگ مزرعه شامل سوروف و دم روباهی بودند. زیست توده علف‌های‌هرز بطور معنی‌داری تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری قرار گرفت جدول (۳).

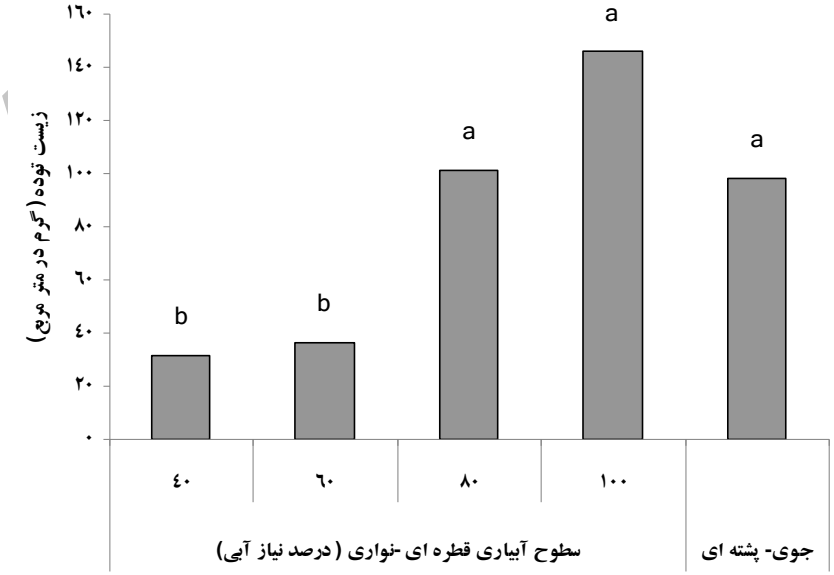
شکل (۲) زیست توده باریک برگ غالب (سوروف) را تحت شرایط مختلف آبیاری نشان می‌دهد.مقایسه دو تیمار آبیاری جوی- پشته‌ای با روش قطره‌ای- نواری (تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی) نشان داد که سوروف در آبیاری قطره‌ای- نواری موفق‌تر عمل نموده است. به‌طوری‌که زیست توده آن در این روش ۳۳ درصد بیشتر از آبیاری جوی- پشته‌ای بود. همچنین مقایسه میانگین تیمارهای سطوح مختلف آبیاری نواری- قطره‌ای نشان داد که با کاهش میزان رطوبت خاک، زیست توده این علف‌هرز نیز سیر نزولی به خود گرفته و به کمترین میزان در رطوبت ٤٠ درصد رسید که با تیمارهای تامین ٦٠ درصد تفاوت معنی‌داری نداشت. در این تیمار نسبت به تیمار تامین ۱۰۰ درصد نیازآبی آفتابگردان، زیست توده سوروف به میزان ۷۸ درصد کاهش داشت.

در آزمایشی پاسخ گونه‌ای از علف‌هرز سوروف (*Echinochloa colona* L.) در شرایط رطوبتی مختلف بررسی و گزارش شده که این علف‌هرز تا سطح رطوبتی معادل ۵۰ درصد ظرفیت زراعی توان تولید زیست توده و بذر خود را هم سطح با رطوبت ۱۰۰ درصد حفظ نموده 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 داده‌است (چوهان و جانسون، ۲۰۱۰).

جدول ۳- تجزیه واریانس زیست توده علف‌های هرز در شرایط رطوبتی مختلف

منابع تغییر	df	میانگین مربعات		
		باریک برگ	پهن برگ	مجموع
بلوک	۳	۱۶۲۴/۴	۱۶۰۱/۷	۲۴۹۵/۱
تیمار	۴	۹۳۶۷/۷ **	۸۹۰۰/۳ *	۷۱۹۶۴/۱*
خطا	۱۲	۸۰۶/۵	۱۷۴۶/۶	۱۶۴۴۳/۷
ضریب تغییرات (٪)	-	۳۴	۲۲	۳۲

*, ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱.

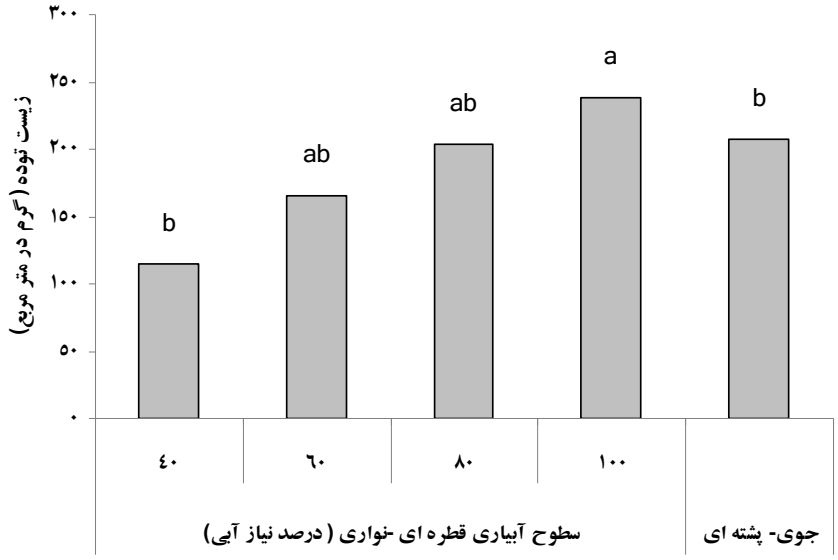


شکل ۲- مقایسه میانگین زیست توده سوروف تحت شرایط رطوبتی مختلف

Archive of SID

www.SID.ir

با کاهش میزان رطوبت خاک، زیست توده پهن برگ‌ها واکنش کمتری نسبت به سوروف (باریک برگ) نشان داد شکل(۳) با این حال کمترین میزان زیست توده در علف‌های‌هرز پهن‌برگ غالب نیز در رطوبت ۴۰ درصد بوجود آمد. همچنین مقایسه این تیمار با تیمار سطح رطوبتی ۱۰۰ درصد نیاز آبی، حاکی از کاهش ۵۱ درصدی زیست توده پهن‌برگ‌های غالب است شکل (۳). مقایسه آبیاری جوی- پشته‌ای با تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی آفتابگردان در آبیاری قطره‌ای- نواری کاهش ۱۳ درصدی در زیست توده علف‌های‌هرز پهن برگ را نشان می‌دهد.با این حال تیمارهای رطوبتی ۴۰ و ۶۰ و ۸۰ درصد نیاز آبی تفاوت معنی‌داری با روش جوی - پشته‌ای نداشتند. تیکر و همکاران (۱۹۹۱) مشاهده کردند در سطوح رطوبتی بالا تاج خروس ریشه‌قرمز زیست توده بیشتری تولید می‌کند.



شکل۳. مقایسه میانگین زیست‌توده علف‌های‌هرز پهن‌برگ تحت شرایط رطوبتی مختلف.

تغییرات زیست توده کل علف‌های‌هرز مزرعه در شرایط مختلف رطوبتی در شکل (٤) نشان داده شده است. مقایسه میانگین این صفت در تیمارهای مختلف نیز نشان داد که کاهش میزان رطوبت خاک، به‌طورمعنی داری سبب کاهش زیست توده علف‌های‌هرز شده و به کمترین میزان (۱۸۸ گرم در واحد سطح) در رطوبت ٤٠ درصد رسید. زیست توده کل علف‌های‌هرز در این تیمار نسبت به تیمارهای تامین ۱۰۰ درصد نیاز رطوبتی در روش جوی- پشته ای و روش قطره‌ای- نواری، به ترتیب ۵۷ و ٦٤ درصد کاهش داشته است. همچنین مقایسه دو تیمار آبیاری جوی- پشته‌ای با روش قطره‌ای- نواری (تامین ۱۰۰ درصد نیاز رطوبتی) نشان می‌دهد که زیست توده کل علف‌های‌هرز در روش قطره‌ای- نواری ۱۷ درصد افزایش داشته است. این نتایج با نتایج کمپ و همکاران (۱۹۹۸) که گزارش نمودند آلودگی علف‌های‌هرز در روش جوی- پشته‌ای بیشتر از روش قطره‌ای- نواری است در تضاد می‌باشد. این تفاوت‌ها می‌تواند به تفاوت در نوع روش آبیاری در ارتباط با بافت خاک مربوط باشد. بافت خاک مزرعه در این آزمایش لوم رسی بود. تخلخل ریز این نوع بافت بیشتر از تخلخل درشت آن می‌باشد (به علت درصد بالای ذرات ریز دانه رس و سیلت). بنابراین در هنگام آبیاری، ابتدا آب عمدتاً به صورت افقی توزیع می‌گردد (به علت غالب بودن نیروهای کاپیلاری بر نیروی ثقل). نفوذ عمودی آب در خاک زمانی آغاز می‌شودکه نیروهای

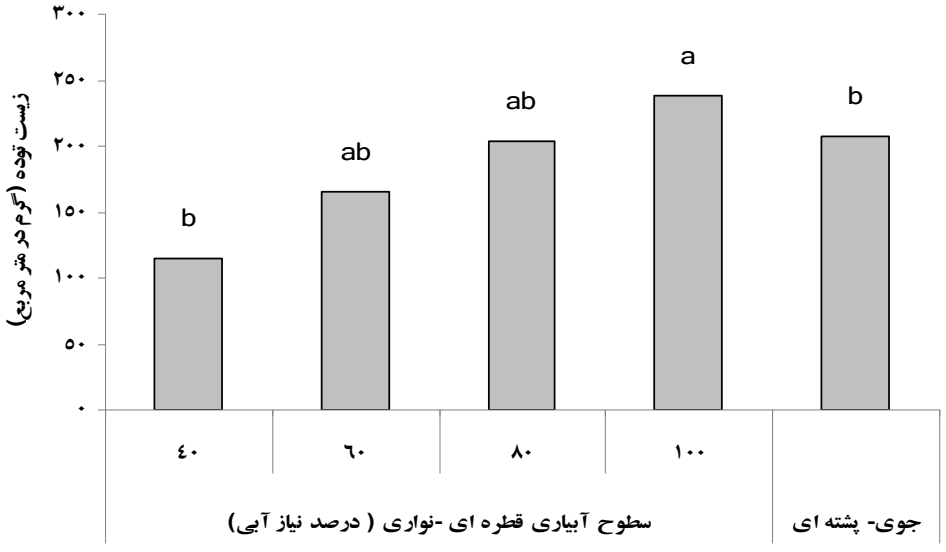
Archive of SID

www.SID.ir

کاپیلاری (به دلیل اشباع شدن خاک) به صفر گرایش پیدا کند (بای بوردی، ۱۳۷۹). این حالت بیشتر در آبیاری‌های سنگین (ثقلی یا جوی- پشته‌ای) که زمان و میزان آب آبیاری زیاد است، رخ می‌دهد ولی در آبیاری قطره‌ای- نواری که حجم آب آبیاری در هر نوبت کم می‌باشد (به علت دور آبیاری پایین و راندمان آبیاری بالا)، میزان نفوذ عمقی آب نیز حداقل می‌باشد (علیزاده، ۱۳۸٤).

به دلایل فوق و بر اساس مشاهدات مزرعه‌ای در زمان انجام آزمایش، در طول دوره رشد گیاه و عملیات آبیاری، سطح خاک کرت‌ها در فاصله بین ردیف‌ها نیز مرطوب می‌شد. از آنجا که عمق جوانه زنی بذور بیشتر علف‌های‌هرز صفر تا پنج سانتیمتر است بنابراین رطوبت کافی در دسترس علف‌های‌هرز قرار می‌گرفت. توربون و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که برای بهبود کارایی مصرف آب توسط گیاه زراعی در آبیاری قطره‌ای- نواری بایستی بین فاصله قطره‌چکان‌ها و شدت جریان آب هم- خوانی مناسبی وجود داشته باشد تا میزان آب دریافتی علف‌های‌هرز کاهش و به تبع آن زیست توده نیز کاهش یابد. با کاهش رطوبت در سال‌های خشک، علف‌های‌هرز دارای تراکم و وزن کمتری بوده و رقابت کمتری با گیاهان زراعی دارند، در حالی‌که تراکم علف‌های‌هرز در شرایط فراوانی رطوبت، به‌طور قابل توجهی افزایش دارد (هورن، ۱۹۹۵). تحقیقات انجام گرفته بر رشد گیاهان زراعی و علف‌های‌هرز مختلف، بیانگر این واقعیت است که با افزایش تنش خشکی و کاهش رطوبت، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، وزن خشک و تراکم گیاهچه‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (فاولر، ۱۹۹۱). معمولاً در کشاورزی مدرن کاربرد علفکش‌ها روش اصلی مبارزه با علف‌های‌هرز است.

با این حال در شرایط تنش، جذب و انتقال علفکش‌ها به شدت نسبت به شرایط بهینه رطوبتی کاهش می‌یابد که نتیجه آن کاهش کارایی علفکش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز در روش کم‌آبیاری است. به طوری‌که در برخی علفکش‌ها مثل آترازین، ایمازاپیک و توفوردی دزی که در ۲۵ درصد ظرفیت زراعی مصرف شد برای کارایی مشابه در رطوبت ۱۰۰درصد بین ۲/٤ تا ۲۵۰ برابر باید افزایش یابد (استپتو و همکاران، ۲۰۰٦). لذا در روش کم آبیاری جهت کاهش اثر علف‌های‌هرز بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی علاوه بر تحقیق پیرامون روش‌های افزایش کارایی علفکش‌ها در این شرایط، روش‌های مدیریتی دیگر که بتواند در کنترل موثر علف‌های‌هرز اثرگذار باشد بایستی مورد توجه قرار گیرند.



شکل۴- مقایسه میانگین زیست‌توده مجموع علف‌های‌هرز تحت شرایط رطوبتی مختلف.

www.SID.ir

ب) عملکرد دانه آفتابگردان

تاثیر تداخل علف‌های‌هرز و سطوح مختلف رطوبتی بر عملکرد دانه آفتابگردان در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار ولی اثرات متقابل این دو عامل معنی‌دار نشد جدول(٤). در تمام سطوح رطوبتی، تیمار شاهد (عاری از علف‌هرز) نسبت به تیمار تداخل علف‌هرز عملکرد دانه بیشتری را نشان داد شکل (۵). آبیاری جوی- پشته‌ای با میانگین ۳۷۲٤ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه در شرایط تداخل و عدم تداخل علف‌های-هرز، بیشترین مقدار این صفت را به خود اختصاص داد. با کاهش میزان رطوبت خاک، عملکرد دانه نیز کاهش یافت و به کمترین میزان در تیمار ٤۰ درصد نیاز آبی رسید. احتمالاً در رطوبت پایین تر از ۸۰ درصد کاهش رطوبت خاک، گیاه دچار تنش خشکی شده و در نتیجه آن مقدار فتوسنتز و تولید ماده خشک در گیاه کاسته شده است (آکوستا گالیگوز و آدامز، ۱۹۹۱). کاهش محتوی آب خاک می‌تواند اضمحلال ریشه‌های مویین سطحی را نیز در پی داشته باشد (بال و همکاران، ۱۹۹۷).

جدول ۴. تجزیه واریانس عملکرد دانه آفتابگردان در شرایط رطوبتی مختلف و رقابت علف‌هرز

منابع تغییر	df	میانگین مربعات
		عملکرد دانه
بلوک	۳	۵۵۵۳۵۶/۱
آبیاری	۴	۷۹۰۸۲۱۸/۹**
علف‌هرز	۱	۳۲۷۲۴۷۳/۰**
آبیاری× علف‌هرز	۴	۴۷۵۰۸۳/۲ns
خطا	۲۷	۳۴۷۷۹۶/۲
ضریب تغییرات (٪)	–	۲۵

ns, ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱.

مقایسه میانگین اثر اصلی تداخل علف‌هرز حاکی از کاهش ۲۳/۳ درصدی عملکرد دانه در رقابت با علف‌های‌هرز است. در شرایط تداخل، علف‌های‌هرز مقادیر بیشتری از منابع رشدی را در مقایسه با گیاهان زراعی جذب کرده و باعث کاهش حاصلخیزی خاک و نهایتاً کاهش عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند (ابوزینا و همکاران، ۲۰۰۷).

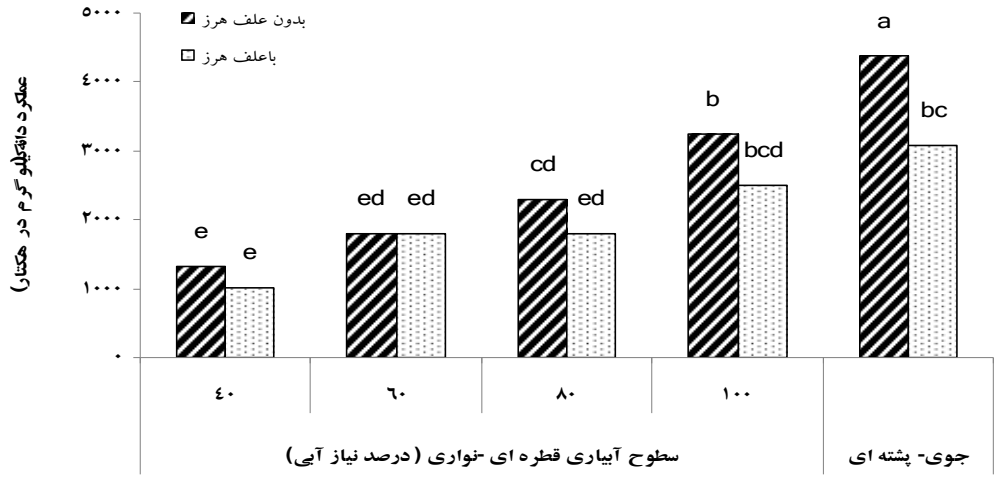
با وجود عدم معنی‌داری اثر متقابل، مقایسه تیمارهای رطوبتی تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد دانه در تیمارهای آبیاری جوی- پشته‌ای و نواری- قطره‌ای در سطوح ۱۰۰ و ۸۰ در شرایط تداخل و عدم تداخل را نشان می‌دهد شکل (۵). به‌طوری‌که در این تیمارها به ترتیب ۳۰، ۲۳و۲۱ درصد کاهش عملکرد در اثر تداخل علف‌های‌هرز نسبت به شاهد (عاری از علف‌هرز) بوجود آمد. با این حال با کاهش میزان رطوبت خاک، از تاثیر علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه آفتابگردان نیز کاسته شد. به‌طوری‌که در تیمارهای رطوبتی ٦۰ و ٤۰ درصد تفاوت معنی‌داری بین شرایط عاری از علف‌هرز و تداخل دیده نشد شکل (۵). به نظر می‌رسد با کاهش میزان رطوبت خاک توان رقابتی علف‌های‌هرز کاسته شده و در نتیجه کاهش عملکرد چندانی در عملکرد دانه بوجود نیامده است. در مطالعه رقابت توق با سویا گزارش شد که رقابت، وابسته به رژیم رطوبتی خاک بوده و کاهش عملکرد سویا در شرایط رطوبت مناسب خاک ۲۹ درصد و در شرایط رطوبتی پایین ۱۲ درصد بود (مورتینسن و کوب، ۱۹۸۹).

در گزارش دیگری اثر تداخل توق با سویا در اثر تنش خشکی کاهش یافت (ماروت و نافزیگر، ۱۹۹۰). همچنین در تحقیقی افت عملکرد در شرایط آبیاری زیاد نسبت به شرایط تنش خشکی به میزان ۹ تا ۲٤ درصد کاهش یافت (رویال و همکاران، ۱۹۹۷). در آزمایشی مشاهده شد که در سطوح رطوبتی بالا تداخل تاج خروس ریشه‌قرمز در ذرت افزایش می‌یابد. افزایش جذب نیتروژن در رطوبت بالا دلیل افزایش زیست توده علف‌هرز و در

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه اثر بیشتر بر ذرت دانسته شده است (یکر و همکاران،۱۹۹۱). در شرایط محدویت رطوبتی رقابت چچم (*Lolium rigidum* L.) ۱۸ درصد افت عملکرد در گندم ایجادکرد (چوهان و جانسون، ۲۰۱۰). در تحقیق دیگر رقابت تاج خروس با ذرت در شرایط محدودیت آب افت ۱۰۰ درصدی در عملکرد ایجاد کرد در حالیکه در شرایط رطوبتی مناسب کاهش عملکرد ناشی از رقابت تاج خروس ٦٢/٥ درصد بود (راف پاچتا و همکاران، ۲۰۱۳). در رقابت علف‌هرز گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medik.) با ذرت، محتوای آب خاک نسبت به تک کشتی ذرت ۱۷درصد بیشتر تخلیه شد که نتیجه آن کاهش ٤٣ درصدی عملکرد دانه بود (برگر و همکاران، ۲۰۱۰).



شکل ۵- مقایسه میانگین عملکرد دانه آفتابگردان در شرایط رطوبتی مختلف و در تداخل علف‌های‌هرز.

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از آبیاری قطره‌ای- نواری در شرایط این آزمایش در مقایسه با روش جوی- پشته‌ای زیست توده علف‌های‌هرز را افزایش داد. با توجه به نوع بافت خاک محل آزمایش، حرکت جانبی در آبیاری قطره‌ای- نواری بیشتر از حرکت عمودی بود و از آنجایی‌که آفتابگردان گیاهی با ریشه راست بوده و قسمت عمده تارهای کشنده را در عمق بیش از ۲۰ سانتیمتری قرار می‌دهد احتمالاً آب کافی در اختیار ریشه‌ها قرار نگرفته است و رشدآن کاهش یافته، در نتیجه از قدرت رقابتی آن در مقابل علف‌های‌هرز نیز کاسته شده است. رقابت علف‌های‌هرز و تنش رطوبتی در مناطقی که با کمبود آب مواجه بوده و به روش کم-آبیاری روی آورده‌اند می‌تواند تاثیر سوء مضاعف بر عملکرد گیاهان زراعی برجای گذارد. بنابراین کنترل علف‌های‌هرز در اولین زمان ممکن جهت کاهش اثر بر گیاه زراعی و همچنین کاهش اتلاف آب ضروری است.

فهرست منابع

۱. بای بوردی، م. ۱۳۷۹. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران. ٦٤٨ ص.

۲. علیزاده، ا. ۱۳۸٤. طراحی سیستم آبیاری. انتشارات دانشگاه امام رضا. ٥٨٤ ص.

۳. کریمی، ا.، معز اردلان م.، لیاقت ع. م. و **همایی م.** ۱۳۸٦. اثر کود-آبیاری بر اجزای عملکرد کارآیی مصرف آب در آفتابگردان به روش آبیاری قطره ای نواری. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۱ شماره ۲۱. ص ۱۱-۲۲.

4. Abouziena, H. F., M. F. El-karmany, M. Singh and S. D. Sharma. 2007. Effect of nitrogen rates and weed control, treatments on maize yield and associated weed in sandy soils. Weed Technol. 21:1049-1053.

Archive

www.SID.ir

5. Acosta-Gallegos, J. A. and M. W. Adams. 1991. Plant traits and yield stability of dry bean (*phaseolus vulgaris*) cultivars under drought stress. J. Agri. Sci.117:213-219.
6. Ball, D. A., A. G. Ogg, and P. M. Chevalier. 1997. The influence of seeding rate on weed control in small red lentil (*Lens culinaris*). Weed Sci, 45:296-300.
7. Berenguer, M. J. and J. M. Faci. 2001. Sorghum yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. Eur. J. Agron. 15:43-55.
8. Berger, A., A.McDonald and S. Riha. 2010. A coupled view of above and belowground resource capture explains different weed impacts on soil water depletion and crop water productivity in maize. Field Crops Res. 119:314–321.
9. Camp, C. R., E. J. Sadler and W. J. Busscher. 1998. Subsurface and alternate micro irrigation for the Southeastern Coastal Plain. *T. ASAE*. 32(2): 451-456.
10. Chauhan, B. S. and D. E. Johnson. 2010. Growth and reproduction of Junglerice (*Echinochloa colona*) in response to water stress. Weed Sci. 58:132–135.
11. Deen, W ., R. Cousens, J. Warringa, L. Bastiaans, P. Carberry, K. Rebel, S.Riha, C. Murphy, L. R. Benjamin, C. Cloughley, J. Cussans, F. Forcella, T. Hunt, P. Jamieson, J. Lindquist and E. Wang. 2003. An evaluation of four crop: weed competition models using a common data set. Weed Res. 43:116–129.
12. Fowler, J. L. 1991. Interaction of salinity and temperature on the germination of crabe. Agron. J. 83:169-173.
13. Horn, G. W. 1995. A review of livestock grazing and wheat grain yield. Agron. J. 87:137-147.
14. Keller, J. and D. Bliesne. 1990. Sprinkler and trickle irrigation. An avi book, Van Nostrand Reinhold, New York. 652p.
15. Marwat, K. B. and E. D. Nafziger. 1990. Cocklebur and velvetleaf interference with soybean grown at different densities and planting patterns. Agron. J. 82:531–534.
16. Mortensen, D. A. and H. D. Coble. 1989. The influence of soil water content on common cocklebur *(Xanthium strumarium)* interference in soybeans (*Glycine max*). Weed Sci. 37:76–83.
17. Royal, S. S., B. J. Brecke and D. L. Colvin. 1997. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference with peanut (*Arachis hypogaea*). Weed Sci. 45:38–43.
18. Ruf-Pachta, E. K., D. M. Rule and J. A. Dille. 2013. Corn and palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) interactions with nitrogen in dryland and irrigated environments. Weed Sci. 61:249-258.
19. Steptoe, P. J., W. K. Vencill and T. L. Grey. 2006. Influence of moisture stress on herbicidal control of an invasive weed, Benghal dayflower (*Commelina benghalensis*). J. Plant Dis. Protect. 20:907–914.
20. Teyker, R. H., H. D. Hoelzer and R. A. Liebl. 1991. Maize and pigweed response to nitrogen supply and form. Plant Soil. 135:287-292.
21. Thorburn, P. J., F. J. Cook and K. L. Bristow. 2003. Soil-dependent wetting from trikle emitters: implications for system design and management. Irrigation Sci. 22: 121-127.
22. Williams, M. M., R. A. Boydston and A. S. Davis. 2008. Differential tolerance in sweet corn to wild proso millet (*Panicum Miliaceum*) interference. Weed Sci. 56:91-96.

Archive of SID

www.SID.ir