Archive of SID

مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۸، شماره ۲، ۱۳۹۵
صفحات ۶۷-۵۳

# تأثیر تنش کم‌آبی و الگوهای کشت مخلوط جایگزینی سویا با ارزن معمولی بر جمعیت و تنوع گونه‌ای علف‌های‌هرز

# Effect of water stress and replacement intercropping patterns of soybean and millet on population and species diversity of weeds

گودرز احمدوند[1*]، سمیه حاجی‌نیا[2]

## چکیده

**آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی‌سینا در سال زراعی ۱۳۹۳، به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی تنش کم آبی در سه سطح (آبیاری پس از ٦٠، ۹۰ و ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر آب از تشتک تبخیر) و عامل فرعی الگوی کشت مخلوط جایگزینی در پنج سطح (۲۵ درصد ارزن+ ۷۵ درصد سویا (75S:25M)، ۵۰ درصد ارزن+ ۵۰ درصد سویا (50S:50M)، ۷۵ درصد ارزن+ ۲۵ درصد سویا (25S:75M) و تک‌کشتی سویا و ارزن) بودند. نتایج نشان داد که الگوهای کاشت 50S:50M و 25S:75M در کاهش تراکم و تنوع علف‌های هرز موفق‌تر از تک‌کشتی سویا بودند. بیشترین تراکم بوته (۲۷ بوته در مترمربع)، شاخص تنوع شانون- وینر (١/٤٦) و شاخص غنای مارگالف (۱/۲۹) در تک‌کشتی سویا مشاهده شد. تنش ملایم کم آبی تأثیری بر تراکم و شاخص‌های تنوع علف‌های هرز نداشت در صورتی که تنش شدید کم آبی، (آبیاری پس از ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر) تراکم بوته علف‌های هرز، شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص غنای گونه‌ای را نسبت به تیمار عدم تنش، به ترتیب ٦٨/٧١، ٤٨/٣٦ و ۳۸/۸۰ درصد کاهش داد. بیشترین شاخص غالبیت سیمپسون (۰/٦١) در تیمار تنش شدید کم آبی به دست آمد.**

**واژه‌های کلیدی: تنش رطوبتی، شانون- وینر، غنای مارگالف، کشت مخلوط**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۹/۰۳

۱ - دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان
۲- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا
*- نویسنده مسئول E- mail: gahmadvand@basu.ac.ir



www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

علف‌های هرز به‌عنوان یکی از اجزای اکوسیستم‌های زراعی و جزو جدایی‌ناپذیر از نظام‌های کشاورزی محسوب می‌شوند (Altieri, 1999). مهم‌ترین خسارت علف‌های هرز، رقابت برای منابع محدود (آب، نور، عناصر غذایی، دی‌اکسید کربن و ...) می‌باشد (Carruthers *et al*., 2000; Karam *et al*., 2003).

آب یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده‌ی کشاورزی به‌ویژه در دوره‌ی گرم و خشک تابستان می‌باشد (Erdem *et al*., 2006). کمبود آب و کاهش سریع و فزآینده آن مهم‌ترین موضوع در بسیاری از نقاط جهان به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه‌خشک، محسوب می‌شود (Stoller and Woolry, 1995). آب از مهم‌ترین عوامل مورد نیاز برای رشد و نمو در گیاهان به شمار می‌رود که رقابت علف‌های هرز برای کسب آن با گیاهان منجر به کاهش دسترسی گیاهان زراعی به آن می‌شود (Zimdahl, 2007).

در شرایط کم آبیاری و محیط‌های خشک و نیمه‌خشک، علف‌های هرز قادرند با توجه به خصوصیات اکو فیزیولوژیکی خود از منابع آب به شکل مؤثرتری نسبت به گیاهان زراعی استفاده کنند. اثرات خشکی و رقابت علف‌های هرز در تلفیق با یکدیگر باعث کاهش قابل‌توجهی در عملکرد بالقوه گیاهان زراعی می‌شود. به همین دلیل فراهم نمودن تمهیدات لازم برای مبارزه با علف‌های هرز در شرایط کم آبیاری از ضرورت‌های لازم به‌منظور حصول عملکرد بهینه در شرایط فوق می‌باشد (Senjani *et al*., 2009).

یکی از تمهیدات مهم در کنترل علف‌های هرز از دیدگاه کشاورزی پایدار، استفاده از کشت مخلوط محصولات مختلف زراعی است (Silva *et al*., 2009). در این سیستم کشت، فضاها و آشیان‌های موجود در محیط، توسط گونه‌های مفید اشغال می‌شود و علف‌های هرز و گونه‌های مهاجم کمتر اجازه حضور می‌یابند (Nassiri Mahalati *et al*., 2007). علاوه بر این، در کشت مخلوط استفاده از منابع به‌طور مؤثرتری نسبت به تک‌کشتی، صورت می‌گیرد، به همین دلیل مقدار عناصر غذایی قابل دسترس برای استفاده علف‌های هرز کاهش می‌یابد (Zimdahl, 2007; Liebman, 1988). کشت مخلوط، از طریق سایه‌اندازی و در برخی موارد از طریق خواص دگرآسیبی از رشد و گسترش علف‌های هرز، جلوگیری می‌کند (Liebman and Dyck, 1993). بنابراین کشت مخلوط می‌تواند به‌عنوان یک روش مؤثر، به‌طور قابل‌توجهی از میزان کاربرد علف‌کش‌ها بکاهد و این امر علاوه بر ارزش اقتصادی از اهمیت زیست محیطی زیادی برخوردار است.

کشت مخلوط همچنین به‌عنوان یکی از راهکارهای زراعی برای افزایش بهره‌وری از آب و استفاده حداکثر از رطوبت خاک شناخته می‌شود (Alizadeh, 2001). وایلی (Willey, 1990) در بررسی خود نشان داد که در کشت مخلوط، آب قابل دسترس بیشتر از تک‌کشتی است و علت آن را اختلاف موقتی در الگوهای ریشه‌دهی دانست که سبب می‌شود جذب آب در این سیستم افزایش یافته و بدین ترتیب مقدار آب قابل دسترس گیاه را افزایش داده و منجر به افزایش نسبت تعرق به تبخیر و تعرق می‌گردد (Hemayati *et al*., 2002). در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کشت مخلوط می‌تواند کارایی مصرف آب یا حفاظت آب در خاک را بهبود دهد (Fortin *et al*., 1994). زیرا در چندکشتی، گیاهان از آب به خوبی استفاده می‌کنند و کارایی مصرف آب نسبت به کشت خالص بالا می‌رود (Davis *et al*., 1986). آندریوس (Andrews, 1982) گزارش نمود که کشت مخلوط سورگوم با لوبیا چشم‌بلبلی نسبت به کشت خالص آن حساسیت کمتری



www.SID.ir

Archive of SID



به تنش خشکی نشان می‌دهد. تسفامیکل و ردی (Tesfamicheal and Reddy, 1996) گزارش کردند که در محیط‌های با تنش بالا، ثبات عملکرد مخلوط بیشتر از محیط‌های با تنش کمتر است. تسوبو و همکاران (Tsubo *et al.*, 2005) گزارش کردند کشت مخلوط غلات و بقولات نقش مهمی در تولید غذا به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و همچنین کشورهای توسعه‌یافته مخصوصاً مناطقی که با محدودیت آب روبه‌رو هستند ایفا می‌کنند.

سویا (*Glycine max* L.) از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی محسوب می‌شود و با دارا بودن ۲۰ درصد روغن و ۴۰ درصد پروتئین، یکی از منابع عمده تولید روغن و پروتئین گیاهی است و از نظر تولید روغن در سطح جهان، مقام اول را در بین گیاهان روغنی دارد (Shahmoradi, 2003). بنابراین پتانسیل زیادی برای گسترش کشت این گیاه در الگوی کشت مخلوط وجود دارد.

ارزن (*Panicum miliaceum* L.) نیز گیاهی است که به دلیل ویژگی‌های مطلوب از جمله سیستم فتوسنتزی چهارکربنه، کیفیت مطلوب علوفه به دلیل قابلیت هضم بالا، درصد پروتئین بالا (۱۶ تا ۳۰ درصد) و عدم برخورداری از ترکیبات سمی، تحمل کم‌آبی و رشد سریع، به‌عنوان گیاهی مطلوب برای تولید علوفه و دانه به‌خصوص در کشت مخلوط، مطرح بوده است (Safari, 2007).

ساماراجیوا و همکاران (Samarajeewa *et al.*, 2006) در کشت مخلوط ارزن با سویا گزارش کردند که ارزن به‌عنوان گیاه همراه به سبب قدرت پنجه‌زنی بالا قادر است از رشد علف‌های هرز به‌طور چشم‌گیری ممانعت به عمل آورد و در کاهش جمعیت آن‌ها مؤثر باشد.

در راستای مدیریت بهتر علف‌های هرز با توجه به بهره‌گیری از اصول کشاورزی پایدار، این آزمایش با هدف بررسی تأثیر و مقایسه الگوهای مختلف کشت مخلوط بر ترکیب و تنوع علف‌های هرز تحت شرایط تنش کم آبی به اجرا در آمده است.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر کشت مخلوط جایگزینی بر تراکم و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز ارزن و سویا تحت شرایط تنش رطوبتی، آزمایش مزرعه‌ای در بهار سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی‌سینا همدان واقع در روستای دستجرد با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۶۹۰ متر از سطح دریا، اجرا گردید. منطقه مورد بررسی از نظر اقلیمی جزء مناطق نیمه‌خشک و سرد، با میانگین بارندگی سالیانه ۳۳۳ میلی‌لیتر و متوسط درجه حرارت ۲۴ درجه سانتی‌گراد در گرم‌ترین ماه سال بر اساس آمار هواشناسی ۵۵ ساله است.

این آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. کرت‌های اصلی شامل تنش کم‌آبی در سه سطح (آبیاری پس از ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر آب از تشتک تبخیر کلاس A که به ترتیب به‌عنوان آبیاری مطلوب، تنش ملایم و تنش شدید کم آبی در نظر گرفته شد) و الگوی کاشت جایگزینی به‌عنوان عامل فرعی در پنج سطح (تک‌کشتی سویا (100S)، تک‌کشتی ارزن (100M)، کشت مخلوط جایگزینی ۲۵ درصد سویا+ ۷۵ درصد ارزن (25S:75M)، ۵۰ درصد سویا+ ۵۰ درصد ارزن (50S:50M) و ۷۵ درصد سویا+ ۲۵ درصد ارزن (75S:25M) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند.

بافت خاک محل آزمایش لومی و سال قبل از اجرای آزمایش به‌صورت آیش بود. خصوصیات



www.SID.ir

Archive of SID



فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک).

Table 1- Physical and chemical characteristics of experimental field soil (soil depth 0-30 cm)

| بافت خاک Soil Texture | هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$) | اسیدیته pH | درصد کربن آلی OC (%) | فسفر قابل جذب P (ppm) | پتاسیم قابل جذب K (ppm) | نیتروژن کل Total N(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| لومی (Loam) | 0.38 | 7.5 | 0.6 | 20 | 458 | 0.06 |

آماده‌سازی زمین، شامل شخم عمیق در پاییز سال قبل، شخم سطحی با گاوآهن قلمی در بهار و قبل از کاشت بود. عملیات کاشت سویا (رقم M9) و ارزن معمولی به صورت هم‌زمان در چهار خرداد ماه در کرت‌هایی شش ردیفه با طول چهار متر و فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر انجام شد. واحدهای آزمایشی تا مرحلهٔ رشد گیاهچه‌ای به‌طور کامل آبیاری شدند و بعد از این مرحله، اعمال تیمارهای تنش کم آبی آغاز شد. آبیاری با استفاده از لولهٔ پلی‌اتیلن انجام و مقدار آب مصرفی در هر بار آبیاری با استفاده از کنتور کنترل گردید.

جهت بررسی تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در پایان فصل رشد، با کوآدرات ۱×۱ مترمربع اقدام به نمونه‌برداری تصادفی از علف‌های هرز شد و سپس میزان تنوع گونه‌ای علف‌های هرز با استفاده از معادلات ذیل محاسبه گردید (Booth *et al* ., 2003).

معادله (۱) شاخص تنوع شانون- وینر (Shannon and Wiener index)

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}[P_i \, Ln(P_i)]$$

معادله (۲) شاخص تنوع سیمپسون (Simpson index)

$$1\text{-}D = 1-\sum_{i=1}^{s}\left[\frac{n_i\,(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$$

معادله (۳) شاخص تنوع بریلویین (Brillouin index)

$$\widehat{H} = \frac{1}{N}\log\left(\frac{N_i}{n1!n2!n3!\dots}\right)$$

معادله (۴) شاخص یکنواختی (Evenness index)

$$E_p = \frac{H}{Ln\,(S)}$$

معادله (۵) شاخص غنای گونه‌ای (Species richness)

$$R = S$$

معادله (۶) شاخص مارگالف (Margalef index)

$$R = \frac{S-1}{Ln(N)}$$

معادله (۷) شاخص منهینیک (Menhinic index)

$$R = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

معادله (۸) شاخص غالبیت سیمپسون (Simpson dominance index)

$$D = \sum_{i=1}^{s}\left[\frac{n_i\,(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$$

که در این معادلات، N تعداد کل افراد، $n_i$ تعداد افراد مربوط به گونه i، $P_i$ فراوانی نسبی افراد گونه iام، S تعداد گونه، 1-D شاخص تنوع سیمپسون و R شاخص غنا می‌باشد.

برای تشریح وضعیت فلور طبیعی علف‌های هرز از شاخصی با عنوان اهمیت نسبی استفاده شد (Cardina *et al*., 2002). شاخص اهمیت نسبی (RI) بر مبنای تراکم نسبی (RD) و فراوانی نسبی (RF) گونه‌ها محاسبه شد. تراکم نسبی هر گونه برابر با تراکم آن گونه تقسیم بر تراکم کل گونه‌ها و فراوانی نسبی برابر با فراوانی مطلق هر گونه تقسیم بر فراوانی مطلق کل گونه‌های علف هرز است. فراوانی مطلق هر گونه نیز برابر با تعداد نمونه حاوی گونه مورد نظر تقسیم بر تعداد کل نمونه‌هاست. شاخص اهمیت نسبی میانگین تراکم نسبی و فراوانی نسبی است که به‌صورت معادله زیر تعریف می‌شود:

معادله (۹)

$$RI = \frac{RD+Rf}{2}$$



www.SID.ir

Archive of SID



مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار Past تعیین گردید (Krebs, 1999). قبل از انجام تجزیه واریانس، نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS با استفاده از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه آماری داده‌های آزمایش با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

## نتایج و بحث

تعداد کل گونه علف‌های هرز موجود در تیمارهای مختلف آزمایش ۱۱ گونه و متعلق به ۷ خانواده بود. در بین آن‌ها تعداد گونه‌های دولپه (۹ گونه) بیشتر از تک‌لپه‌ای‌ها (۲ گونه) بود. همچنین ۵ گونه از علف‌های هرز مسیر فتوسنتزی $C_3$ و ۶ گونه مسیر فتوسنتزی $C_4$ داشتند. از نظر چرخهٔ زندگی علف‌های هرز یک‌ساله با ۸ گونه تنوع بیشتری نسبت به علف‌های هرز چندساله با ۳ گونه داشتند (جدول ۲). از آنجایی که علف‌های هرز یک‌ساله دارای توان بازیابی و قابلیت تکثیر سریع بعد از تخریب بوده و ویژگی‌های مشابهی با گیاهان زراعی یک‌ساله دارند (Lososova *et al.*, 2008). بنابراین قابل انتظار است که فراوانی و تراکم نسبی این گونه‌ها در بوم نظام‌های زراعی به مراتب بالاتر از گونه‌های چندساله باشد.

جدول ۲- گروه‌های کارکردی علف‌های هرز در کشت مخلوط سویا و ارزن به تفکیک گونه و خانواده.

Table 2- Weeds functional groups in intercropping of soybean and millet separated as species and family.

| شماره No. | نام علمی Scientific name | نام خانواده Family name | مسیر فتوسنتزی Photosynthetic pathway | فرم رویشی Growth form | سیکل رویشی Growth cycle |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Amaranthus retroflexus* L. | Amaranthaceae | $C_4$ | D | A |
| 2 | *Setaria viridis* L. | Poaceae | $C_4$ | M | A |
| 3 | *Convolvulus arvensis* L. | Convulvulaceae | $C_3$ | D | P |
| 4 | *Alhagi camelorum* Fisch. | Fabaceae | $C_3$ | D | P |
| 5 | *Acroptilon repens* (L.) DC. | Asteraceae | $C_3$ | D | P |
| 6 | *Chenopodium album* L. | Chenopodiaceae | $C_3$ | D | A |
| 7 | *Amaranthus belitoides* L. | Amaranthaceae | $C_4$ | D | A |
| 8 | *Salsola kali* L. | Chenopodiaceae | $C_4$ | D | A |
| 9 | *Tribulus terrestris* L. | Zygophyllaceae | $C_4$ | D | A |
| 10 | *Chondrilla juncea* L. | Asteraceae | $C_3$ | D | A |
| 11 | *Echinochloa cruso galli* (L.) Beauy | Poaceae | $C_4$ | M | A |

D: دولپه؛ M: تک‌لپه؛ A: یک‌ساله؛ P: چندساله D: Dicotyledon; M: Monocotyledon; A: Annual; P: Perennial.

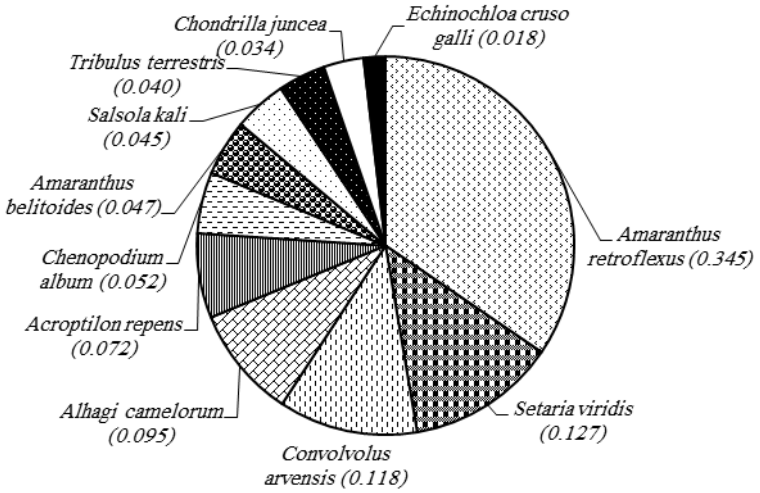
نتایج شاخص اهمیت نسبی نشان داد، علف هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز گونه غالب بوده و بالاترین میزان اهمیت نسبی (۰/۳۴۵) را دارا بود (شکل ۱). علف‌های هرز ارزن وحشی و پیچک صحرائی به ترتیب با اهمیت نسبی ۰/۱۲۷ و ۰/۱۱۸ در رده‌های بعدی قرار داشتند (شکل ۱). بنابراین به نظر می‌رسد در این آزمایش شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک شرایط مساعدی را برای رشد و نمو این علف‌های هرز فراهم آورده است.



www.SID.ir

Archive of SID






شکل ۱- اهمیت نسبی گونه‌های علف هرز در کشت مخلوط سویا و ارزن.

Figure 1- Relative importance of weeds in intercropping of soybean and millet.

تنش شدید کم آبی موجب کاهش تراکم بوته علف‌های هرز گردید. بیشترین تراکم بوته علف‌های هرز در شرایط عدم تنش و تنش ملایم کم آبی به ترتیب ۲۷/۲۶ و ۲۵/۵۳ بوته در مترمربع بدست آمد. کاهش میزان تراکم علف‌های هرز تحت شرایط تنش شدید کم آبی نسبت به عدم تنش رطوبتی معادل ۶۸/۷۱ درصد بود (شکل ۲ الف). علف‌های هرز در شرایط نامساعد رقیب قوی‌تری محسوب می‌شوند، توانایی بیشتری در تحمل به تنش دارند به همین دلیل تنش ملایم کم آبی تأثیری بر تراکم آن‌ها نداشته است.

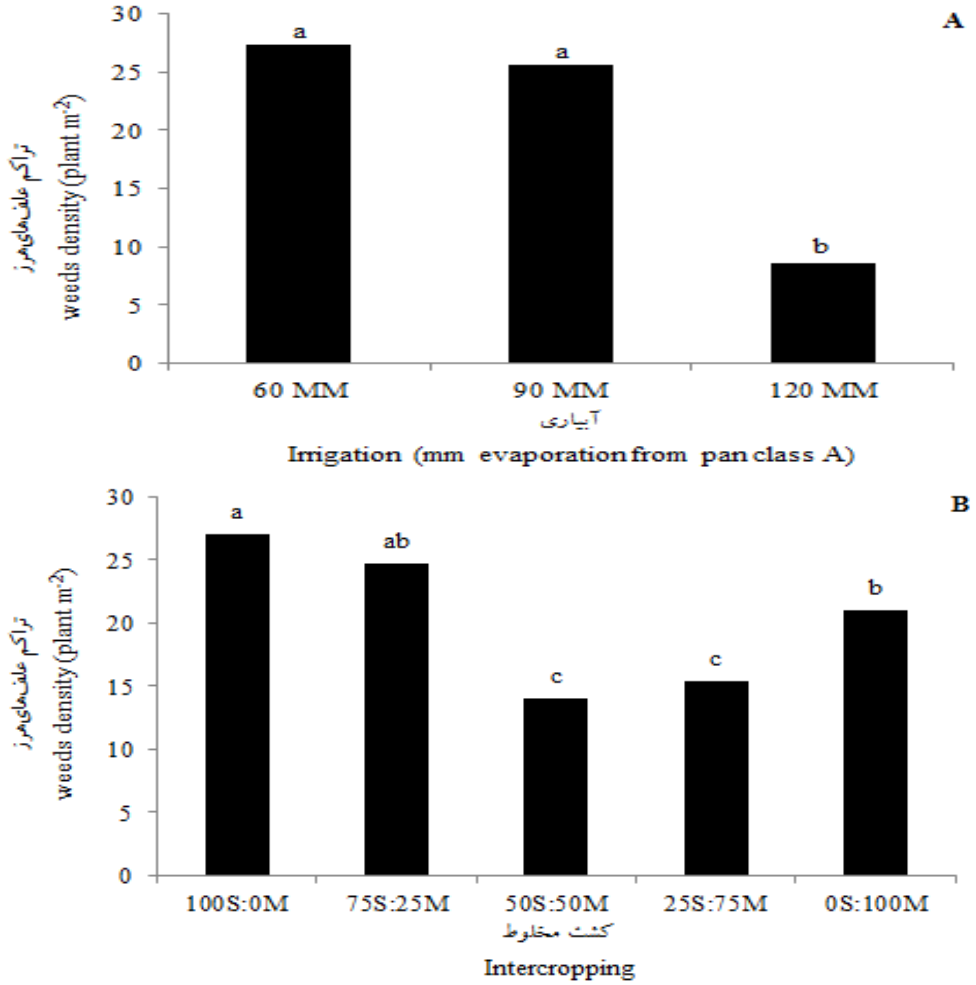
تک‌کشتی سویا با ۲۷ بوته در مترمربع، بیشترین تراکم بوته علف‌های هرز را در واحد سطح به خود اختصاص داد و با افزایش نسبت ارزن در کشت مخلوط از میزان تراکم بوته علف‌های هرز کاسته شد (شکل ۲ ب). میزان کاهش تراکم بوته علف‌های هرز در الگوهای کشت 50S:50M و 75S:25M در مقایسه با تک‌کشتی سویا به ترتیب معادل ۴۸/۱۵ و ۴۲/۸۲ درصد بود. قنبری و همکاران (Ghanbari *et al*., 2010) در کشت مخلوط ارزن دانه‌ای با لوبیا چشم‌بلبلی نیز به نتیجه مشابهی دست یافتند. در واقع در کشت خالص به دلیل رشد آهسته گیاه سویا در اوایل فصل رشد و عدم همپوشانی در بین ردیف‌های کاشت، آشیان‌های بیشتری در اختیار علف‌های هرز قرار گرفت و در نتیجه تراکم علف‌های هرز در این تیمار افزایش یافت.



www.SID.ir

Archive of SID






شکل ۲- مقایسه میانگین تراکم بوته علف‌های هرز در سطوح مختلف آبیاری (A) و الگوهای کشت مخلوط سویا و ارزن (B).

Figure2- Mean comparision of weeds plant density in the different levels of irrigation (A) and intercropping of soybean and millet (B).

با اعمال تنش شدید کم آبی، تعداد گونه علف‌های هرز کاهش یافت. بیشترین تعداد گونه علف‌های هرز در شرایط عدم تنش و تنش ملایم به ترتیب ۴/۴۷ و ۴/۰۷ گونه در مترمربع و کمترین تعداد گونه (۲/۷۳ گونه در مترمربع) در تیمار تنش شدید کم آبی مشاهده شد. میزان کاهش تعداد گونه علف‌های هرز، تحت شرایط تنش شدید کم آبی نسبت به عدم تنش رطوبتی معادل ۳۸/۸۰ درصد بود (جدول ۳). این نتایج با نتایج یوسفی و بش (Yousefi and Bosh, 2014) مطابقت دارد.

شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک تحت تأثیر تنش کم آبی قرار نگرفتند (جدول ۳).

نتایج نشان می‌دهد که ذخیره رطوبتی بیشتر سبب شده است که تا گونه‌های بیشتری در تیمار عدم تنش ظهور پیدا کنند و از شاخص تنوع بالاتری برخوردار باشد. ماجور و همکاران (Major *et al.*, 2005) نیز نشان دادند که فلور علف‌های هرز مزارع با ویژگی‌های گیاه زراعی و شرایط اقلیمی و نظام کشت مرتبط می‌باشد. به علت طولانی بودن دور آبیاری، تعداد گونه در تیمار تنش شدید کم آبی کاهش یافته و گونه‌های دارای مقاومت بیشتر به شرایط نامساعد محیطی (خارشتر) بیشتر مشاهده شدند. این گونه‌ها اغلب دارای سیستم ریشه‌ای قوی، تیپ رشدی خشبی و برگ‌های ریز بوده و این اختصاصات سبب می‌شود که آن‌ها



www.SID.ir

Archive of SID



بتوانند در شرایط نامساعد محیطی مقاومت نمایند (Daniel and Miller, 1990).

از نظر تعداد گونه مشاهده شده در الگوهای مختلف کشت، تک‌کشتی سویا و الگوی کشت 75S:25M به ترتیب با میانگین ۵/۲۲ و ۴/۶۷ گونه در واحد سطح حداکثر غنای گونه‌ای را به خود اختصاص دادند و الگوی کشت 50S:50M و 25S:75M به ترتیب با میانگین ۲/۴۴ و ۲/۶۶ گونه، کمترین غنای گونه‌ای را دارا بودند (جدول ۳). میزان کاهش تعداد گونه علف هرز در الگوی کشت 50S:50M و 25S:75M در مقایسه با تک‌کشتی سویا، به ترتیب معادل ۵۳/۲۶ و ۴۹/۰۵ درصد بود (جدول ۳).

نتایج شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک در الگوهای مختلف کشت مخلوط، نیز روندی مشابه تعداد گونه داشتند. به‌طوری که در الگوهای کشت مخلوط، شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک کاهش یافت. کاهش میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در الگوهای کشت 50S:50M و 25S:75M، نسبت به تک‌کشتی سویا، به ترتیب برابر ۵۲/۴۰ و ۵۱/۹۳ درصد بود (جدول ۳). همچنین میزان کاهش شاخص غنای گونه‌ای منهینیک در الگوی کشت 50S:50M در مقایسه با تک‌کشتی سویا معادل ۲۹/۰۷ درصد بود (جدول ۳).

با مقایسه تعداد گونه علف هرز در کشت خالص سویا و ارزن چنین به نظر می‌رسد که ارزن به دلیل پنجه‌زنی قابلیت بالاتری در کنترل علف‌های هرز در مقایسه با سویا دارد. لذا هر چه بر نسبت ارزن در کشت مخلوط افزوده شد و نسبت سویا کاهش یافت، فراوانی گونه‌ها و تراکم بوته علف‌های هرز نیز کاهش پیدا کرد. نتایج بررسی‌های تعداد زیادی از محققین نیز کاهش تعداد گونه علف هرز را در شرایط کشت مخلوط نسبت به خالص، تأیید کرده است (Zimdahl, 2007; Fernandez-Aparicio *et al*., 2008). چنین به نظر می‌رسد که کشت مخلوط با افزایش تنوع، آشیان‌های کمتری را در اختیار علف‌های هرز قرار داده که این امر منجر به کاهش تعداد گونه علف هرز در تیمارهای مختلف در مقایسه با کشت خالص به دنبال داشته است.

بیشترین شاخص یکنواختی گونه علف‌های هرز در شرایط عدم تنش و تنش ملایم کم آبی به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۸۹ بدست آمد. کاهش میزان شاخص یکنواختی علف‌های هرز تحت شرایط تنش شدید کم آبی نسبت به عدم تنش رطوبتی معادل ۱۰/۱۴ درصد بود (جدول ۳).

مقادیر یکنواختی به دست آمده گویای این مطلب است که گونه‌های موجود در تیمار عدم تنش و تنش ملایم کم آبی از یکنواختی بیشتری نسبت به تنش شدید کم آبی برخوردارند. بنابراین به نظر می‌رسد در شرایط عدم تنش تعداد گونه‌های شاخص بیشتر بوده و غالبیت به تعداد بیشتری از گونه‌ها اختصاص پیدا کرده است. مدیریت آبیاری از جمله عواملی است که بر حضور و غالبیت گونه‌های مختلف تأثیر دارد. اعمال تنش شدید کم آبی بر شاخص یکنواختی علف‌های هرز تأثیر منفی گذاشت.

از نظر شاخص یکنواختی مشاهده شده در الگوهای مختلف کشت، تک‌کشتی سویا و الگوی کشت 75S:25M به ترتیب با میانگین ۰/۹۰ و ۰/۹۴ حداکثر یکنواختی گونه را به خود اختصاص دادند و الگوی کشت 50S:50M، کمترین یکنواختی گونه ۰/۷۹ را دارا بود (جدول ۳). میزان کاهش شاخص یکنواختی در الگوی کشت 50S:50M در مقایسه با تک‌کشتی سویا، معادل ۱۲/۲۲ درصد بود.

کشت مخلوط یکنواختی جمعیت علف‌های هرز را از طریق کاهش فراوانی نسبی علف‌های هرز غالب تغییر می‌دهد. کاهش یکنواختی جمعیت علف‌های هرز در حضور گونه همراه به دو دلیل می‌تواند باشد:۱) گونه همراه، فراوانی گونه‌های غالب علف‌های هرز را کاهش



www.SID.ir

Archive of SID



می‌دهد. ۲) گونه همراه، تساوی توزیع زیست‌توده را در بین گونه‌های علف هرز کاهش می‌دهد (Poggio, 2005). مولر و لیبمن (Mohler and Liebman, 1987) در آزمایشی بر روی نخود و جو مشاهده کردند که سرکوب گونه‌های غالب علف هرز بیشتر از کاهش تولید در گیاه اصلی بوده است. بنابراین قابل انتظار است که افزودن یک گونه زراعی همراه به کشت خالص توزیع زیست‌توده در بین جمعیت گونه‌های علف هرز را تغییر دهد.

جدول۳- اثرات کشت مخلوط و تنش کم آبی بر شاخص غنای گونه و یکنواختی گونه‌ای علف‌های هرز سویا و ارزن.

Table 3- Effects of intercropping and water stress on species richness and evenness indices of soybean and millet weeds.

| تیمارها Treatments | شاخص غنای گونه Species richness | شاخص غنای مارگالف Margalef index | شاخص غنای منهینیک Menhinic index | شاخص یکنواختی Evenness index |
|---|---|---|---|---|
| آبیاری Irrigation (mm evaporation pen class A) | | | | |
| 60 MM | 4.466[a] | 1.029[a] | 0.963[a] | 0.887[a] |
| 90 MM | 4.067[a] | 0.943[a] | 0.838[a] | 0.894[a] |
| 120 MM | 2.733[b] | 0.821[a] | 0.807[a] | 0.797[b] |
| LSD (%5) | 0.900 | 0.294 | 0.186 | 0.069 |
| کشت مخلوط Intercropping | | | | |
| 100S:0M | 5.222[a] | 1.294[a] | 1.025[a] | 0.896[ab] |
| 75S:25M | 4.667[a] | 1.166[ab] | 0.974[ab] | 0.939[a] |
| 50S:50M | 2.444[c] | 0.614[c] | 0.737[c] | 0.794[d] |
| 25S:75M | 2.666[c] | 0.622[c] | 0.802[bc] | 0.819[cd] |
| 0S:100M | 3.777[b] | 0.959[b] | 0.809[bc] | 0.850[bc] |
| LSD (%5) | 0.798 | 0.245 | 0.192 | 0.052 |

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون و در سطوح هر عامل، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Means followed by the same letters in each column are not significantly different according to Least Significant Difference (LSD) test ($p<0.05$).

در بین سطوح مختلف آبیاری، نتایج شاخص‌های تنوع شانون- وینر، سیمپسون و بریلویین روند مشابهی نشان دادند. به طوری که با اعمال تنش شدید کم آبی میزان تنوع گونه‌ای علف‌های هرز کاهش یافت. کاهش میزان شاخص‌های تنوع شانون- وینر، سیمپسون و بریلویین در تیمار تنش شدید کم آبی نسبت به تیمار عدم تنش به ترتیب برابر۴۸/۳۶، ۴۲/۲۰ و ۵۷/۶ درصد بود (جدول ۴).

کاهش تنوع در شرایط دشوار و نامعمول محیطی در تحقیقات دیگری نیز به اثبات رسیده است (Fried *et al.*, 2008).

با افزایش نسبت ارزن در کشت مخلوط، شاخص تنوع علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. بیشترین مقدار شاخص تنوع شانون- وینر (۱/۴۶) در تک‌کشتی سویا به‌دست آمد. میزان کاهش تنوع شانون- وینر در تیمارهای 50S:50M و 25S:75M نسبت به تک‌کشتی سویا به طور متوسط معادل ۴۷/۶۱ و ۴۶/۱۷ درصد بود (جدول ۴).

شاخص تنوع سیمپسون، نتایج مشابهی با شاخص تنوع شانون- وینر نشان داد. به طوری که بیشترین میزان شاخص تنوع سیمپسون (۰/۷۲۰) از تک‌کشتی سویا بدست آمد (جدول ۴). میزان کاهش شاخص تنوع



www.SID.ir

Archive of SID



سیمپسون در تیمارهای 50S:50M و 25S:75M نسبت به تک‌کشتی سویا به طور متوسط معادل ۳۴/۰۳ و ۳۳/۳۳ درصد بود (جدول ۴).

بیشترین میزان شاخص تنوع بریلویین (۱/۰۳) در تک‌کشتی سویا مشاهده گردید. کاهش میزان شاخص تنوع بریلویین در تیمار 50S:50M نسبت به تک‌کشتی سویا به طور متوسط معادل ۲۸/۰۹ درصد بود (جدول ۴).

کوچکی و همکاران (Koocheki *et al*., 2010) با ارزیابی تنوع و زیست‌توده علف‌های هرز در الگوی کشت مخلوط ارزن دم‌روباهی و لوبیا نشان دادند که در هر دو نمونه‌برداری قبل و بعد از بسته شدن پوشش گیاهی، زیست‌توده و شاخص تنوع شانون- وینر، به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارها قرار گفتند. نامبردگان اظهار داشتند که کمترین مقدار شاخص شانون- وینر و زیست‌توده علف‌های هرز در الگوی کشت مخلوط لوبیا و ارزن مشاهده شد. چنین به نظر می‌رسد که با افزایش تنوع، تخصیص منابع و توزیع آن‌ها بین گونه‌ها با کارایی بیشتری صورت گرفته که این امر منجر به کاهش تعداد و تنوع علف‌های هرز شده که در نهایت کاهش شاخص شانون- وینر را به دنبال داشته است. سانز و آلیتری (Sans and Altieri, 2005) گزارش کردند که شاخص تنوع شانون- وینر در کشت مخلوط ماشک و جو به طور معنی‌داری کمتر از کشت خالص هر دو گونه بود. در تیمارهای کشت مخلوط، حضور ارزن به عنوان گیاه غالب موجب کاهش شاخص تنوع شانون- وینر نسبت به تیمار کشت خالص سویا شده است. عزیزی و همکاران (Azizi *et al*., 2009) گزارش کردند که الگوهای متنوع گیاهان زراعی دارای کمترین میزان شاخص تنوع شانون- وینر بودند و بیشترین شاخص تنوع شانون- وینر در تک‌کشتی کنجد و سویا مشاهده شد.

بیشترین شاخص غالبیت سیمپسون (۰/۶۱) در تیمار تنش شدید کم آبی مشاهده شد که نسبت به تیمار عدم تنش ۹۰/۲۸ درصد افزایش نشان داد (جدول ۴).

هرچه مقدار شاخص غالبیت سیمپسون بیشتر باشد، یکنواختی گونه‌ای کمتر بوده و تعداد گونه‌های غالب کمتر خواهند بود. کمترین مقدار شاخص غالبیت در شرایط عدم تنش حاصل شد، یعنی بیشترین گونه غالب در این تیمار موجود بوده است.

شاخص غالبیت سیمپسون نتایج کاملاً معکوسی با شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای نشان داد. تأثیر کشت مخلوط بر میزان شاخص غالبیت سیمپسون افزایشی بود. به طوری که بیشترین میزان شاخص غالبیت در الگوی کاشت 50S:50M و 25S:75M به ترتیب ۰/۵۲ و ۰/۵۳ بدست آمد (جدول ۴). می‌توان چنین نتیجه گرفت که شاخص غلبه سیمپسون که در تک‌کشتی سویا ۰/۲۸ برآورد شده است، نشان دهنده تنوع نسبتاً زیاد علف‌های هرز در این تیمار است. تنوع گونه‌ای بالا و عدم غالبیت یک علف هرز خاص در تیمار شاهد نشان می‌دهد که شاخص تنوع و غالبیت سیمپسون ارتباط معکوسی با یکدیگر دارند. ارزن با حذف تعداد زیادی از گونه‌های علف‌های هرز ، موجب غالب شدن تعداد کمی از گونه‌ها شد. در صورتی که در تیمار تک‌کشتی سویا، غالبیت در بین گونه‌های بیشتری تقسیم شده بود.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۴- اثرات کشت مخلوط و تنش کم آبی بر شاخص‌های تنوع گونه‌ای و شاخص غالبیت سیمپسون علف‌های هرز سویا و ارزن.

Figure 4- Effects of intercropping and water stress on diversity and simpson dominance indices of soybean and millet weeds.

| تیمارها Treatments | شاخص تنوع شانون- وینر Shannon-Weiner Index | شاخص تنوع سیمپسون Simpson Index | شاخص تنوع بریلویین Brillouin index | شاخص غالبیت سیمپسون Simpson Dominance Index |
|---|---|---|---|---|
| آبیاری Irrigation (mm evaporation pen class A) | | | | |
| 60 MM | 1.313[a] | 0.688[a] | 1.125[a] | 0.319[b] |
| 90 MM | 1.234[a] | 0.658[a] | 1.050[a] | 0.341[b] |
| 120 MM | 0.678[b] | 0.393[b] | 0.477[b] | 0.607[a] |
| LSD (%5) | 0.300 | 0.147 | 0.248 | 0.092 |
| کشت مخلوط Intercropping | | | | |
| 100S:0M | 1.464[a] | 0.720[a] | 1.025[a] | 0.279[c] |
| 75S:25M | 1.263[ab] | 0.626[ab] | 0.974[ab] | 0.373[bc] |
| 50S:50M | 0.767[c] | 0.475[c] | 0.737[c] | 0.519[a] |
| 25S:75M | 0.788[c] | 0.480[c] | 0.809[bc] | 0.525[a] |
| 0S:100M | 1.090[b] | 0.584[bc] | 0.802[bc] | 0.415[ab] |
| LSD (%5) | 0.236 | 0.118 | 0.192 | 0.1187 |

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون و در سطوح هر عامل، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Means followed by the same letters in each column are not significantly different according to Least Significant Difference (LSD) test ($p<0.05$).

بین تراکم علف‌های هرز با شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و شاخص تنوع شانون- وینر همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P \leq 0.01$) مشاهده گردید. به طوری که با افزایش تراکم علف‌های هرز، شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و شاخص تنوع شانون- وینر افزایش یافت (شکل ۳).

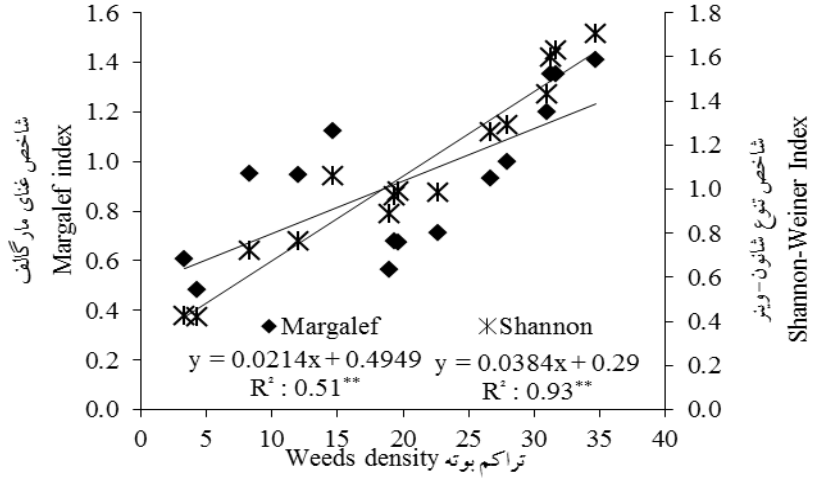
رابطه شاخص غالبیت سیمپسون با شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص غنای گونه‌ای مارگالف نیز دارای همبستگی منفی و بسیار معنی‌داری ($P \leq 0.01$) بود. همان‌گونه که در شکل ۴ ملاحظه می‌شود با افزایش شاخص غالبیت، میزان شاخص تنوع شانون- وینر و غنای گونه‌ای مارگالف روند کاهشی نشان داد (شکل ۴).



www.SID.ir

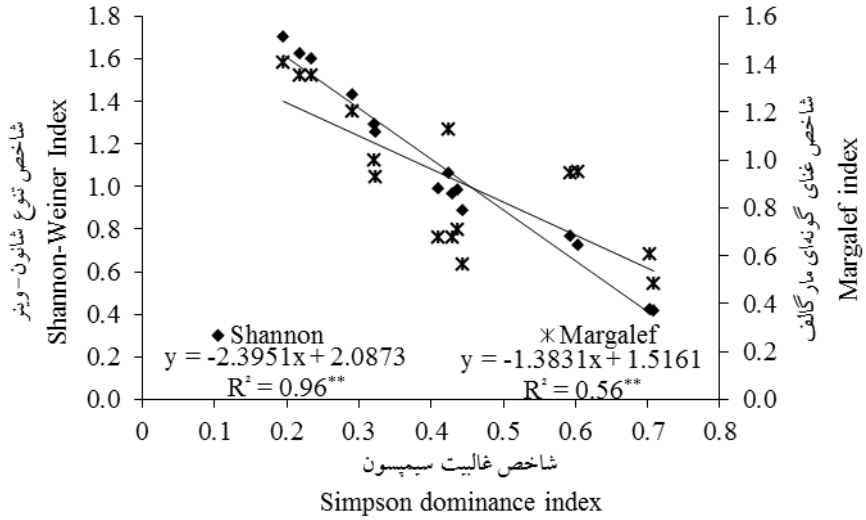
Archive of SID






شکل ۳- رابطه رگرسیونی بین تراکم بوته علف‌های هرز با شاخص غنای مارگالف و شاخص تنوع شانون- وینر.

Figure 3-Regression relationship of weeds plant density with shannon-weiner and margalef indices.




شکل ۴- رابطه رگرسیونی بین شاخص غالبیت سیمپسون علف‌های هرز با شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و شاخص تنوع شانون- وینر.

Figure 4- Regression relationship of simpson dominance index of weeds with shannon-weiner and margalef indices.

## نتیجه‌گیری

با افزایش تنوع گونه‌های زراعی و افزایش رقابت بین گونه‌های زراعی و علف‌های هرز، تخصیص منابع و توزیع آن‌ها بین گونه‌های زراعی با کارایی بیشتری صورت گرفت، لذا از تنوع و در نتیجه وزن خشک کل علف‌های هرز کاسته شد. تراکم و وزن خشک علف‌های در الگوهای مختلف کشت مخلوط ارزن و سویا نسبت به کشت خالص سویا کاهش معنی‌داری نشان داد، که نشان دهنده نقش مثبت ارزن در مهار علف‌های هرز سویا می‌باشد. کشت گیاهان علوفه‌ای در کشت مخلوط نتیجه مطلوبی در کنترل علف‌های هرز داشت. پس می‌توان نتیجه گرفت در صورت انتخاب صحیح اجزای مخلوط و تراکم نسبی مناسب برای هر یک از آن‌ها، می‌توان از این شیوه برای مدیریت علف‌های هرز با تکیه بر اصول کشاورزی پایدار در مناطق خشک، نیمه‌خشک و مرطوب بهره برد .



www.SID.ir

Archive of SID



## Reference فهرست منابع


**Alizadeh, A. 2001.** Drought and necessity of increase in water productivity. Quarterly Science-Extension of Aridity and Agricultural Drought. 2: 3-8.

**Altieri, M.A. 1999.** The ecological role of biodiversity in agro ecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment. 74: 19-31.

**Andrews, D.J. 1982.** Intercropping cowpea with sorghum in Nigeria. Journal of Agriculture Research. 8: 139-150.

**Azizi, E., A. Koocheki, P. Rezvani Moghaddam and M. Nassiri Mahallati. 2009.** Effect of plant diversity and nutrient resource on weed composition and density in different cropping systems. Iranian Journal of Field Crops Research. 7(1): 115-125. (In Persian)

**Booth, B.D., S.D. Murphy and C.J. Swanton. 2003.** Weed ecology in natural and agricultural systems CABI Publishing. 303 pp.

**Cardina, J., P. Catherina and J. Douglas. 2002.** Crop rotation and tillage system effects on weed seed banks. Weed Science. 50: 448-460.

**Carruthers, K.B., Q. Pritiviraj, D. Cloutier, R.C. Martin and D.L. Smith. 2000.** Intercropping corn with soybean, lupine and forages: yield component responses. European Journal of Agronomy. 12: 103-115.

**Daniel, A.B and D.S. Miller. 1990.** Weed seed population response to tillage and herbicide use in three irrigated cropping sequence. Weed Science. 38: 511-517.

**Davis, J.H.C., J.N. Woolley and R.A. Moreno. 1986.** Multiple Cropping with Legumes and Starchy Roots. MacMillan Publishing Company New York..82-110 pp.

**Erdem, T., Y. Erdem, A.H. Orta and H. Okursoy. 2006.** Use of crop water stress index for scheduling the irrigation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 30: 11-20.

**Fernandez-Aparicio, M., A.A. Emeran and D. Rubiales. 2008.** Control of Orobanche crenata in legumes intercropped with fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*). Crop Protection. 27: 653-659.

**Fortin, M.C., J. Culley and M. Edwards. 1994.** Soil water, plant growth, and yield of strip-intercropped corn. Journal of Production Agriculture. 7: 63-69.

**Fried, G., L.R. Norton and X. Reboud. 2008.** Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. Agriculture, Ecosystems and Environment. 128(1): 68-76.

**Ghanbari, A., M. Nasirpour and A. Tavassoli. 2010.** Evaluation of ecophysiological characteristics of intercropping of millet (*Panicum miliaceum* L.) and cowpea (*Vigna unguiculata* L.). Journal of Agroecology. 4: 556-564. (In Persian)

**Hemayati, S., A. Siadat and F. Sadeghzadeh. 2002.** Evaluation of intercropping of two corn hybrids in different densities. Iranian Journal of Agriculture Sciences. 25(1): 73-87. (In Persian)

**Karam, F., J.C. Breid, Steohan and Y. Rouphael. 2003.** Evaporation, yield and water use efficiency of drip irrigated corn in the Bekaa Valley of Lebanon. Agriculture Water Management. 63: 125-137.

**Krebs, Ch.J. 1999.** Ecological methodology. Addison-Welsey educational publishers. 620pp.

**Koocheki, A., M. Nassiri Mahalati, S. Sanjani, S.R. Beidokhti and S. Anvarkhah. 2010.** Evaluation of weed density and biomass in intercropping millet (*Setaria italica* L,) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. 1: 457-460. (In Persian)




www.SID.ir

Archive of SID



**Liebman, M. 1988.** Ecological suppression of weed in intercropping system: a review. pp. 197-212. In: Altieri, M.A., M. Liebman. (Ed.), Weed management in Agroecosystems. Ecological Approaches. CRC Press, Boca Raton.

**Liebman, M and E. Dyck. 1993.** Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Applications. 3: 92-122.

**Lososova, Z., M. Chytry and I. Kuhn. 2008.** Plant attributes determining the regional abundance of weeds on central European arable land. Journal of Biogeography. 35:177-187.

**Major, J., D. Tommaso, A. Lehmann, J. Falcaob. 2005.** Weed dynamics on Amazonian Dark Earth and adjacent soils of Brazil. Agriculture, Ecosystems and Environment. 111: 1-12.

**Mohler, C.L and M. Liebman. 1987.** Weed productivity and composition in sole crops and intercrops of barley and field pea. Journal of Applied Ecology. 24: 685-699.

**Nassiri Mahalati, M., A. Koocheki, P. Rezvanni Moghadam and A.R. Beheshti. 2007.** Agroecology. University Press, Ferdowsi Mashhad, Iran 430 pp.

**Poggio, S.L. 2005.** Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. Agriculture, Ecosystems and Environment. 109: 48-58.

**Safari, F. 2007.** Effect of planting date and plant density on yield of millet. MSC dissertation, Faculty of Agriculture, University of Gorgan, Iran. (In Persian)

**Sans, F.X and M.A. Altieri. 2005.** Effects of intercropping and fertilization on weed abundance, diversity and resistance to invation. Proceedings 13th world congress on organic farming. Adelaide (Astralia).

**Samarajeewa, P.H. Takatsugu and O. Shinyo. 2006.** Finger millet (Eleucine corocanal L. Gaertn) as a cover crop on weed control , growth and yield of soyabean under diffrent tillage systems. Soli and Tillage Research. 90: 93-99.

**Senjani, S., M. Hosseini, M. Chayichi and S.H. Rezvan Bidokhti. 2009.** Effect of additive intercropping of sorghum and cowpea on weed population and biomass in limited irrigation regimes. Iranian Journal Field Crops Research. 7: 85-95. (In Persian)

**Shahmoradi, S. 2003.** Effects of drought stress on the quantity and quality of soybean cultivars and advanced lines. MSC dissertation, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Iran. (In Persian)

**Silva, P.S.L., O.F. Oliveira, P.I.B. Silva, K.M.B. Silva and J.D. Braga. 2009.** Effect of cowpea intercropping on weed control and corn yield. Planta Daninha. 27: 491-497.

**Stoller, E and J.T. Woolley. 1995.** Competition for light by broad leaf weed in soybean. Weed Science. 33: 199-202.

**Tesfamicheal, N and M.S. Reddy. 1996.** Maize/bean intercropping effects on component yield, land use efficiency and net-returns at Awassa and Melkassa. The Proceedings of the 1st conference of the Agronomy and Crop Physiology Society of Ethiopia. Addisababa, Ethiopia. 51-55.

**Tsubo, M., E. Mukhala, H. Ogindo and S. Walker. 2005.** Productivity of maize-bean intercropping in a semi-arid region of South Africa. Water SA. 29: 381-388.

**Willey, R.W. 1990.** Resource use in intercropping systems. Agriculture Water Management. 17: 215-231.

**Yousefi, A and Z. Bosh. 2014.** Evaluation of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Response to Weed Interference in Deficit Irrigation Condition. Journal of Water Research in Agriculture. 28 (2): 431-441. (In Persian)

**Zimdahl, R.L.2007.** Fundamental of weed science. Academic Press, New York. 666 pp.



www.SID.ir

Archive of SID



# Effect of water stress and replacement intercropping patterns of soybean and millet on population and species diversity of weeds

G. Ahmadvand[1*] , S. Hajinia[2]

## Abstract

Afield experiment was conducted in 2014 at the Research Station of Agricultural Faculty, Bu-Ali University to evaluate the effect of water stress and replacement itercropping patterns of soybeen and millet on weed population and species diversity. A split plot design with three replication was used for the experiment. Main plots consisted of three levels of water stress. The subplots consisted of five levels of replacement intercropping as soybean monoculture, millet monoculture, 75% soybean + 25% millet, 50% soybean + 50% millet, and 25% soybean + 75% millet. The results showed that the intercropping patterns of 50S:50M and 25S:75M were successful in reducing weed plant density and diversity in comparison with soybean monoculture. The highest plant density (27 plant Square meters), shannon- wiener diversity index (1.46) and margalef index (1.29) were obtained in soybean monoculture. Moderate water stress has no effect on plant density and diversity indices of weeds. Severe water stress (Irrigation after 120 mm evaporation from pan), reduced plant density, Shannon- Wiener index and species richness of weeds compared to non-water stress,about 68.71, 48.36 and 38.80 percent, respectively. The highest Simpson dominance index (0.61) was obtained in severe stress.

**Keywords:** Water Stress, Shannon- Wiener Index, Margalef Richness, Intercropping.

Received date: 10 June 2016 Accepted date: 23 Nov 2016

1- Associate Professor Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Bu Ali Sina, Iran

2- PhD Student Crop Physiology, Faculty of Agriculture, University of Bu Ali Sina, Iran

*-Corresponding Author Email: gahmadvand@basu.ac.ir



www.SID.ir