



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه " تحقیقات کاربردی اکوفیزبولوژی گیاهان "

دوره اول، شماره اول، پاییز ۹۲

<http://arpe.gonbad.ac.ir>

## تأثیر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر کارایی مصرف نور چغندر قند (*Beta vulgaris*) و گونه‌های مختلف علف‌هرز در شرایط مشهد

\*آسیه سیاهمرگویی<sup>۱</sup>، علیرضا کوچکی<sup>۲</sup>، مهدی نصیری محلاتی<sup>۲</sup> و سرور خرمدل<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>۲</sup> استاد دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>۳</sup> استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۶/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۲۰

چکیده

برای بررسی اثر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر کارایی مصرف نور چغندر قند و گونه‌های مختلف علف‌هرز، این مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ انجام شد. تیمارهای تلفیقی مورد بررسی در ۱۳ سطح و شامل علف‌کش متامیترون + علف‌کش فن‌مدیفام، متامیترون + فن‌مدیفام + تناوب، متامیترون + کولتیواسیون بین ردیف، متامیترون + کولتیواسیون بین ردیف + تناوب، دیسک + فن‌مدیفام، دیسک + فن‌مدیفام + تناوب، دیسک + کوالتیواسیون بین ردیف، دیسک + کوالتیواسیون بین ردیف + تناوب، گیاه‌پوششی + فن‌مدیفام، گیاه‌پوششی + کولتیواسیون بین ردیف، فن‌مدیفام + وجین، وجین و شاهد (بدون کنترل) بود. نمونه‌برداری توسط دستگاه تشعشع‌سنج، بعد از سبز شدن گیاهان در فاصله ۱۵ روز، صورت گرفت. نتایج نشان داد که در بین تیمارهای مختلف، بیشترین تفاوت بین سطح‌برگ چغندر قند و علف‌های هرز در تیمارهای وجین، وجین + فن‌مدیفام، دیسک + فن‌مدیفام و دیسک + فن‌مدیفام + تناوب دیده شد. کمترین تفاوت نیز در تیمارهای شاهد و متامیترون + فن‌مدیفام به دست آمد. بیشترین و کمترین تجمع ماده خشک در ۱۴۰ روز پس از کاشت در تیمار وجین و شاهد به دست آمد. از بین گونه‌های مختلف، چهار گونه سوروف، تاج‌خروس، تاج‌ریزی‌سیاه و سلمه‌تره بیشترین سهم سطح‌برگ نسبی را به خود اختصاص دادند. براساس شیب خط رگرسیونی برازش یافته بین مقدار تشعشع جذب شده جمعی و مقادیر ماده خشک در طی فصل رشد، کارایی مصرف نور چغندر قند ۱/۲۱ گرم بر مگاژول به دست آمد. در بین علف‌های هرز نیز بیشترین میزان کارایی مصرف نور در سوروف (۰/۷۳ گرم بر مگاژول) دیده شد. در تیمار شاهد کارایی مصرف نور چغندر قند کاهش یافت (۰/۳۳ گرم بر مگاژول) اما

\*نویسنده مسئول: [siahmargue@yahoo.com](mailto:siahmargue@yahoo.com)

کارایی مصرف نور در گیاه سوروف افزایش یافت (۱/۸۰ گرم بر مگاژول). بیشترین و کمترین کارایی مصرف نور چغندر قند در تیمارهای وجین و شاهد به ترتیب با ۲/۰۰ و ۰/۳۳ گرم بر مگاژول به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، علف‌های هرز، کارایی مصرف نور، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

#### مقدمه

بوم‌نظام‌های زراعی نوعی نظام اکولوژیکی هستند که کارکرد آن‌ها در جهت تولیدات کشاورزی سازماندهی شده است (Koocheki *et al.*, 2004 a,b). در قرون گذشته بوم‌نظام‌های زراعی بر تعداد زیادی از گیاهان زراعی، وارپته‌های گیاهی و توده‌های بومی که از لحاظ ساختار ژنتیکی با هم تفاوت داشتند، استوار بود. با ورود مکانیزاسیون و پیشرفت علم اصلاح‌نیات، شرایط برای افزایش سطح زیر کشت محصولات تک‌کشتی فراهم شد (Finckh and Karpenstein-Machan, 2002). ساده‌سازی اکوسیستم‌های زراعی با استفاده از تناوب‌های زراعی نامناسب، تک‌کشتی گیاهان زراعی با ژنوتیپ‌های یکسان در مزارع و ریشه‌کنی علف‌های هرز با علف‌کش‌های شیمیایی، مصرف نهاده‌های شیمیایی را افزایش داده، در نهایت منجر به آلودگی محیط زیست و بروز پدیده مقاومت در برخی علف‌های هرز و آفات شده است (Tengberg *et al.*, 1998; Mclaughlin and Minrau, 1995).

در میان اجزای مختلف یک اکوسیستم زراعی، علف‌های هرز، گونه‌های کلیدی هستند که عدم حضور آن‌ها منجر به تغییرات جدی در زیستگاه و روابط زنجیره‌های غذایی شده است (Albrecht, 2003). حضور علف‌های هرز در یک مزرعه همیشه مشکل‌ساز نیست. طبق گزارش‌های ارائه شده، مشخص شده است که خسارت ناشی از این گیاهان در مزارع گندم کشور، بسته به اقلیم، متفاوت است و به‌طور متوسط حدود ۲۳ درصد می‌باشد (Zand, 2008).

بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه کاهش عملکرد ناشی از علف‌های هرز تنها بر یک گونه متمرکز بوده و در این میان، مطالعات کمی، تأثیر چند گونه علف‌هرز بر کاهش عملکرد را مورد بررسی قرار داده‌اند (Berti and Zanin, 1994; Kim *et al.* 2006).

اختلافات مورفولوژیک بین گونه‌ها، نیچ‌های متفاوتی را از لحاظ زمان حداکثر جذب منابع، سرعت جذب و سرعت رشد به‌وجود می‌آورد. از این رو می‌تواند بر روابط رقابتی بین آن‌ها تأثیر گذار باشد. در این میان برتری رقابت در جذب یک عامل، می‌تواند بر رقابت سایر عوامل رشد، تأثیر مستقیم بگذارد. به‌عنوان مثال، توانایی گونه‌های مختلف در جذب عناصر غذایی بر جذب نور نیز موثر است. زمانی که جذب نیتروژن توسط علف‌هرز افزایش یابد، از طریق افزایش سطح برگ توانایی آن در جذب نور نیز افزایش خواهد یافت (Poggio, 2005).

به‌طور کلی رقابت برای نور تقریباً در تمام جوامع گیاهی وجود دارد و در بسیاری از سیستم‌های تولید که در آن‌ها آب و مواد غذایی به اندازه کافی فراهم باشد، نور تنها عامل محدودکننده رشد گیاه است. در پژوهشی، میزان نور جذب شده توسط دو علف‌هرز تاج‌خروس و قیاق در سویا در طی دو سال اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که طی دو سال میزان جذب نور توسط سایه‌انداز گیاهی تاج‌خروس ۲/۴ و ۱/۸ برابر قیاق بود. محققان ارتفاع زیاد تاج‌خروس و ساختمان ویژه سایه‌انداز گیاهی آن، به‌ویژه برگ‌های افقی را از عوامل برتری تاج‌خروس دانستند (Toller *et al.*, 1996). در تحقیق دیگر که به‌منظور برآورد خسارت ناشی از علف‌های هرز بر عملکرد لوبیا انجام شده بود، مشخص گردید که ۳۷ درصد از کاهش عملکرد لوبیا مربوط به کاهش ۴۲ درصدی تشعشع فعال فتوسنتزی توسط علف‌های هرز بود (Patterson, 1995).

به‌نظر می‌رسد روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز با تاثیر مستقیم بر جمعیت این گیاهان تاثیر به‌سزایی در توانایی جذب نور گیاه زراعی و علف‌های هرز داشته باشند (Parsa, 2007). بر این اساس، پژوهش حاضر جهت تعیین توانایی جذب نور و کارایی مصرف آن در چغندر قند و سایر گونه‌های رشد یافته در آن، تحت شرایط مدیریتی مختلف علف‌های هرز در شرایط مشهد انجام گرفته است.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار روی چغندر قند انجام شد. تیمارهای مورد بررسی موارد زیر را در بر می‌گیرد:

- |   |   |
|---|---|
| ۱) علف‌کش متامیترون+علف‌کش فن‌مدیفام (کشت ممتد چغندر قند)     | ۲) علف‌کش متامیترون+علف‌کش فن‌مدیفام+تناوب (گندم-ذرت-چغندر قند)     |
| ۳) علف‌کش متامیترون+کولتیواسیون بین‌ردیف (کشت ممتد چغندر قند) | ۴) علف‌کش متامیترون+کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب (گندم-ذرت-چغندر قند) |
| ۵) دیسک+علف‌کش فن‌مدیفام (کشت ممتد چغندر قند)                 | ۶) دیسک+علف‌کش فن‌مدیفام+تناوب (گندم-ذرت-چغندر قند)                 |
| ۷) دیسک+کولتیواسیون بین‌ردیف (کشت ممتد چغندر قند)             | ۸) دیسک+کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب (گندم-ذرت-چغندر قند)             |
| ۹) گیاه پوششی+علف‌کش فن‌مدیفام (کشت ممتد چغندر قند)           | ۱۰) گیاه پوششی+کولتیواسیون بین‌ردیف (کشت ممتد چغندر قند)            |
| ۱۱) علف‌کش فن‌مدیفام+وجین (کشت ممتد چغندر قند)                | ۱۲) وجین (کشت ممتد چغندر قند)                                       |
| ۱۳) شاهد (کشت ممتد چغندر قند و بدون اعمال کنترل)              |   |

برای تعیین کارایی مصرف نور چغندر قند و علف‌های هرز، اندازه‌گیری‌ها توسط دستگاه تشعشع‌سنج بعد از سبز شدن گیاهان، به فاصله ۱۵ روزه صورت گرفت. در هر نمونه‌گیری، کوادراتی به ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی‌متر مربع در نظر گرفته شد و بعد از اندازه‌گیری میزان تشعشع در قسمت فوقانی و تحتانی سایه‌انداز گیاهی توسط دستگاه تشعشع‌سنج، چغندر قند و تمامی گونه‌های موجود در کوادرات به تفکیک گونه برداشت شده و به منظور اندازه‌گیری سطح برگ و وزن خشک به آزمایشگاه منتقل شدند.

لازم به یادآوری است که تشعشع دریافتی، در محل معینی از کرت و در زمان مشخص از روز (ساعت ۱۰ تا ۱۳) تعیین گردید. برای این کار در هر محل، ۳ بار در جهات مختلف تشعشع قرائت شد و در نهایت میانگین آن به عنوان تشعشع نهایی ثبت شد.

برای تعیین سهم هر گونه از دریافت تشعشع و شاخص سطح برگ آن در پروفیل پوشش گیاهی، از مدل طراحی شده نصیری و همکاران (Nassiri et al., 1996) استفاده شد. مدل فوق می‌تواند رقابت نوری ایجاد شده بین گونه‌های مختلف علف‌هرز و چغندر قند را تعیین نماید. این مدل که بر اساس میزان جذب نور و توزیع نور جذب شده بین گونه‌های رقیب طراحی شده است، زیست توده تولیدی گونه‌ها را بر اساس میزان نور جذب شده و کارایی مصرف نور (RUE) محاسبه خواهد کرد.

$$I_{abs} = I_0(1-\rho)(1-\exp(-\sum K_i * LAI_i)) \quad (1)$$

$I_{abs}$ : مقدار کل تشعشع جذب شده توسط پوشش گیاهی بر حسب مگاژول در مترمربع

$I_0$ : مقدار کل تشعشع رسیده به پوشش گیاهی بر حسب مگاژول در مترمربع

$LAI_i$ : شاخص سطح برگ گونه گیاهی  $i$

$K_i$ : ضریب استهلاک نور گونه گیاهی  $i$

$\rho$ : ضریب انعکاس نور از سایه انداز گیاهی

این معادله بر اساس توزیع سطح برگ ( $LAI$ ) که توسط یک تابع مثلثی توصیف شده است، برای هر لایه پوشش گیاهی به‌طور جداگانه حل شده و سپس به کمک معادلات ۲-۳ و ۳-۳ میزان تشعشع جذب شده گونه‌ها در هر لایه پوشش گیاهی برآورد شده است.

$$F_{absi} = K_i * LAI_i / \sum K_i * LAI_i \quad (2)$$

$$I_{absi} = I_{abs} * F_{absi} \quad (3)$$

$F_{absi}$ : سهم گونه  $i$  از نور جذب شده و  $I_{absi}$ : میزان نور جذب شده توسط هر گونه

برای تعیین مقدار شاخص سطح برگ در هر روز برای گونه‌های موجود (چغندر قند، سوروف، سلمه‌تره، تاج‌خروس و تاج‌ریزی سیاه) معادله (۴) به داده‌های اندازه‌گیری شده سطح برگ در طول فصل رشد برازش یافت تا با استفاده از آن مقدار سطح برگ گیاه در هر روز تعیین شود:

$$LAI_d = a_0 * \exp\left(-0.5 * \left(\frac{DAE - a_1}{b}\right)^2\right) \quad (4)$$

$LAI_d$ : شاخص سطح برگ روزانه

$DAE$ : روز پس از سبز شدن

$a_1, a_0$  و  $b$  ضرایب معادله می‌باشند.

با قرارگیری شاخص سطح برگ روزانه و مقدار کل تشعشع رسیده به پوشش گیاهی در معادله (۱) میزان تشعشع جذب شده تجمعی محاسبه گردید و در نهایت کارایی مصرف گونه‌ها نیز بر اساس شیب رابطه خطی بین زیست توده اندازه‌گیری شده و میزان نور تجمعی جذب شده در طی فصل رشد محاسبه شد.

آنالیز داده‌ها و ترسیم شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای EXCEL, MINITAB Ver.13 و Sigma plot Ver. 7.0 انجام شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده شد.

### نتایج و بحث

روند تغییرات سطح برگ چغندر قند و علف‌های هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی در طی زمان در شکل (۱) نشان داده شده است. در بین تیمارهای مختلف بیشترین تفاوت بین شاخص سطح برگ چغندر قند و علف‌های هرز در تیمارهای وجین، وجین+فن‌مدیفام، دیسک+فن‌مدیفام و دیسک+فن‌مدیفام+تناوب دیده شد. کمترین تفاوت نیز در تیمارهای شاهد و متممیترون+فن‌مدیفام به دست آمد.

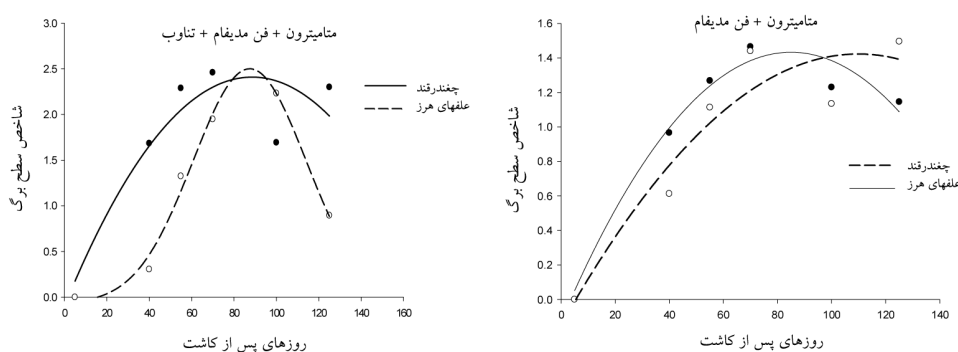
بیشترین شاخص سطح برگ چغندر قند در تیمار وجین + فن‌مدیفام (۵/۳) و وجین (۵/۱) و کمترین آن در تیمار شاهد به میزان ۱/۳ دیده شد. بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ علف‌های هرز نیز در تیمارهای دیسک + کولتیواسیون بین‌ردیف (در این تیمار شاخص سطح برگ علف‌های هرز در طی زمان، روند افزایشی داشته و در ۱۲۵ روز پس از کاشت تقریباً به ۲/۸ رسیده است) و وجین (در ۱۰۰ روز پس از کاشت تقریباً ۰/۳) مشاهده شد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در تیمارهای مبتنی بر تناوب در مقایسه با تیمارهای مشابه بدون اعمال تناوب (به جز تیمار متممیترون + کولتیواسیون بین‌ردیف)، علف‌های هرز در مقایسه با چغندر قند، دیرتر شروع به جوانه‌زنی و افزایش سطح برگ خود نموده‌اند. این ویژگی در تیمار دیسک + کولتیواسیون بین‌ردیف + تناوب مشهودتر بود. از آنجاکه علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد گیاه زراعی، خسارت بیشتری وارد می‌کنند، به کارگیری راه‌کارهایی که باعث تاخیر در جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌شود، نقش موثری در جلوگیری از کاهش عملکرد محصول خواهد داشت.

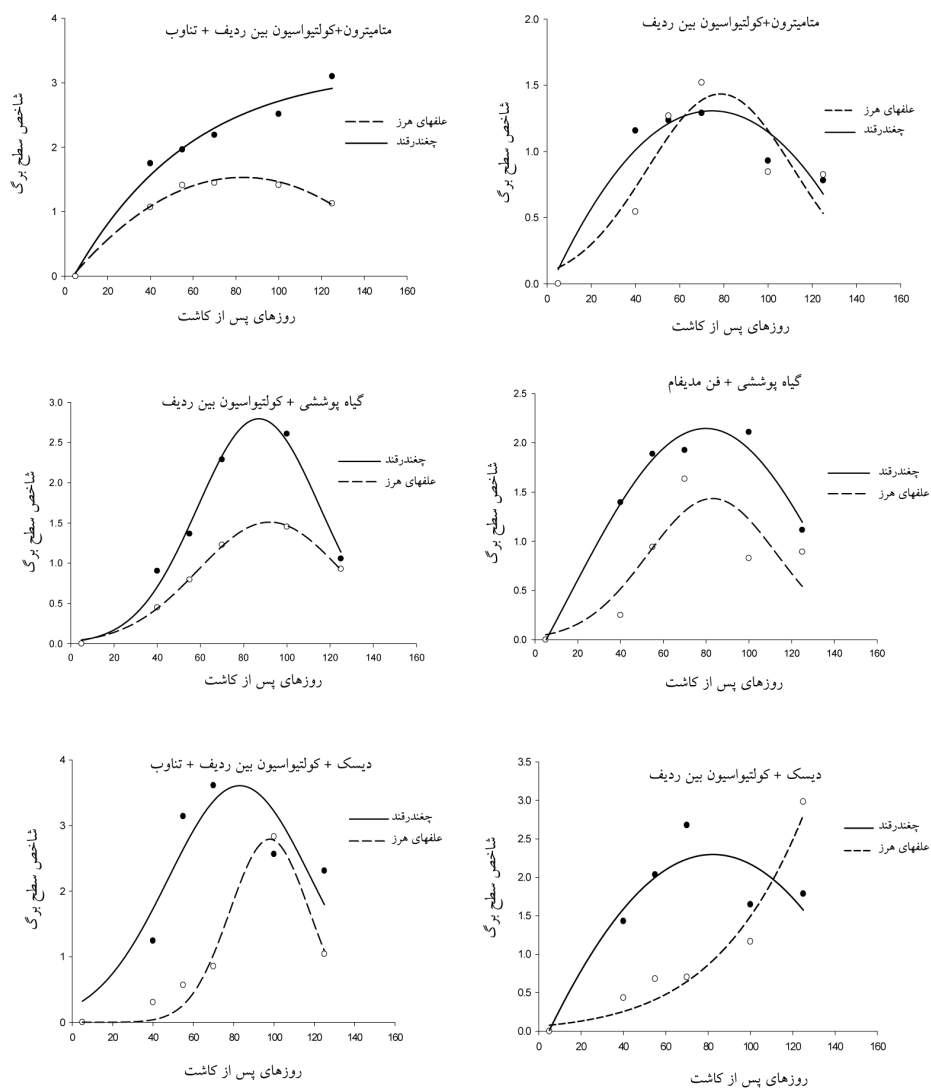
در دو تیمار مبتنی بر گیاه پوششی (گیاه پوششی + فن‌مدیفام و گیاه پوششی + کولتیواسیون بین‌ردیف) روند افزایش سطح برگ علف‌های هرز تقریباً مشابه بود و ماکزیمم سطح برگ این گیاهان ۸۰ روز پس از کاشت به دست آمد (تقریباً ۱/۴). با این حال، روند تغییرات سطح برگ چغندر قند در این دو

تیمار تا حدودی متفاوت بود. در تیمار گیاه پوششی + فن مدیفام با وجود تفاوت بیشتر بین شاخص سطح برگ چغندر قند و علف‌های هرز در اوایل فصل رشد، ماکزیمم شاخص سطح برگ چغندر قند در تیمار گیاه پوششی + کولتیواسیون بین‌ردیف بیشتر بود.

همان‌گونه که در تمامی تیمارهای آزمایشی مشاهده می‌شود، تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند از روز ۸۰ تا ۱۰۰ پس از کاشت، روند کاهشی داشت. بسته به نوع مدیریت، روند کاهش شاخص سطح برگ چغندر قند در زمان‌های متفاوت رخ داد (شکل ۱). در اکثر تیمارهای آزمایشی روند کاهشی سطح برگ چغندر قند از ۸۰ روز پس از کاشت آغاز شد اما در دو تیمار وجین و وجین + فن مدیفام، این روند کاهشی از ۱۰۰ روز پس از کاشت شروع شد. این امر نشان می‌دهد که در شرایط عدم حضور علف‌های هرز، به دلیل عدم وجود چند گونه در مجاورت هم، میزان سایه‌اندازی بوته‌ها بر روی هم به حداقل رسید و به این ترتیب علاوه بر کاهش رقابت بین بوته‌ها، برگ‌های پایینی در شرایط نوری مناسب‌تری قرار گرفته و دیرتر پیر می‌شوند.

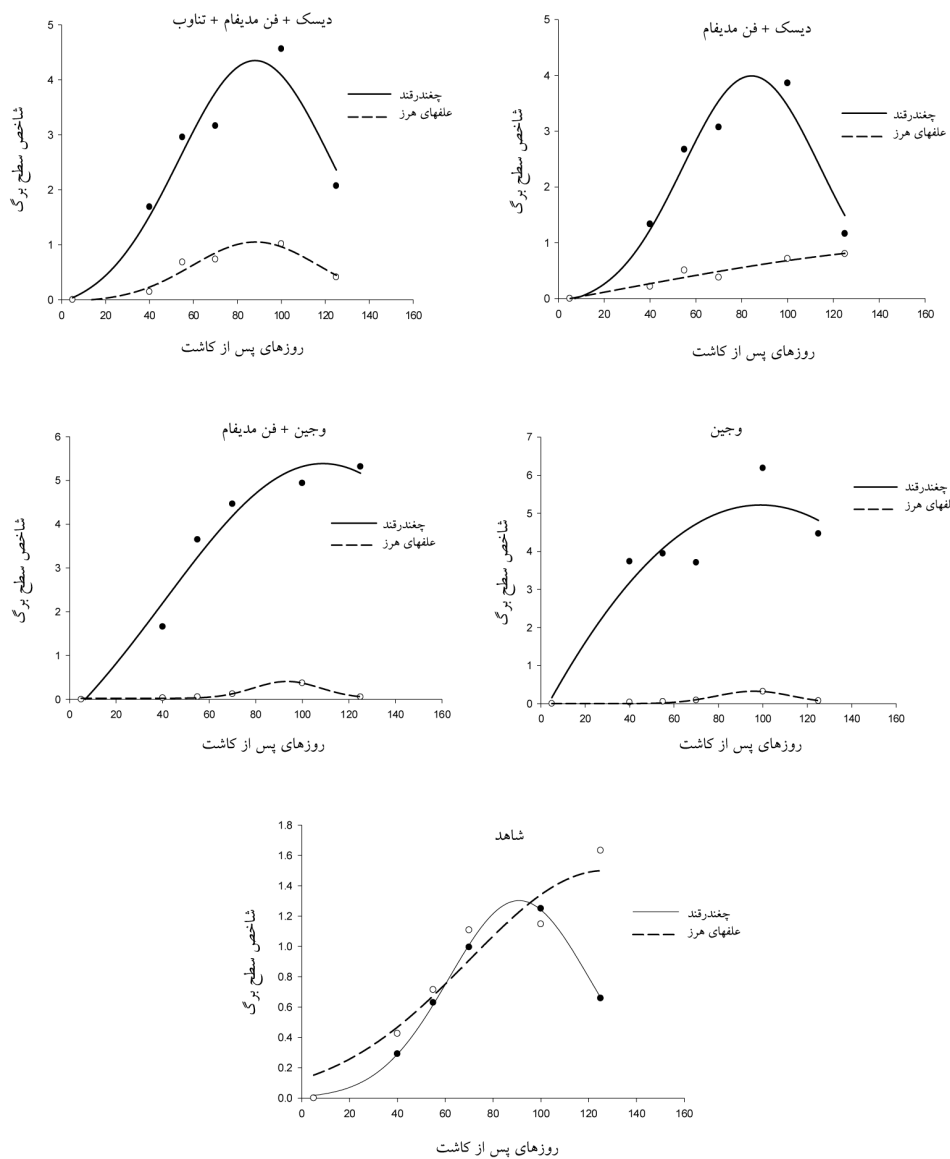


شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند و علف‌های هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در طی زمان.



ادامه شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ چغندرقد و علفهای هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علفهای هرز در طی زمان.

تأثیر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی علف...های هرز بر کارایی مصرف نور چغندر قند



ادامه شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند و علف‌های هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در طی زمان.

دامنه تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند بسته به نوع مدیریت اعمال شده از ۱/۳ تا ۵/۳ در نوسان بود. پارسا و همکاران (Parsa et al., 2007) برای بررسی تغییرات فصلی دریافت و کارایی مصرف نور، آزمایشی را بر روی ارقام مختلف چغندر قند انجام دادند. نامبردگان دریافتند که متوسط حداکثر شاخص سطح برگ در اواسط مردادماه (۷۵ روز پس از سبز شدن) به میزان ۳/۵۱ بود. این شاخص در انتهای فصل رشد به دلیل از بین رفتن برگ‌های پیر و جایگزینی آن‌ها توسط برگ‌های کوچک کاهش یافت.

جاگارد و کلارک (Jaggard and Clark, 2000) اظهار داشتند که منحنی رشد برگ به صورت لگاریتمی است که در اواسط فصل رشد به حداکثر خود می‌رسد، سپس با از بین رفتن برگ‌های پیر کاهش می‌یابد و سطح برگ از بین رفته با سطح برگ جدید ساخته شده کاملاً جبران نمی‌شود. نامبردگان همچنین دریافتند که الگوی رشد برای همه ژنوتیپ‌ها و سال‌های مختلف نسبتاً مشابه می‌باشد.

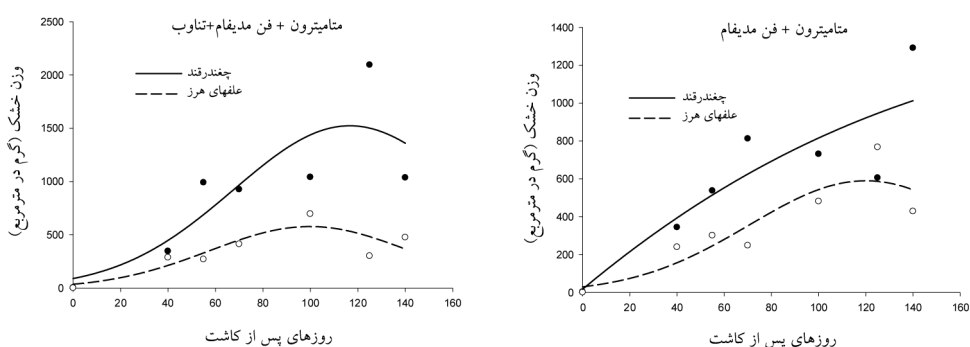
روند تغییرات تجمع ماده خشک چغندر قند و علف‌های هرز در طی فصل رشد در اثر مدیریت‌های مختلف، متفاوت بود (شکل ۲). منحنی تجمع ماده خشک در اکثر تیمارهای آزمایشی حالت سیگموئیدی داشت. به عبارت دیگر، با گذشت زمان میزان تجمع ماده خشک اندام هوایی و زیرزمینی افزایش یافت اما با گذشت زمان و تکمیل ظرفیت ذخیره ریشه‌ها، به دلیل از بین رفتن اندام هوایی وزن خشک کل کاهش یافت. پارسا و همکاران (Parsa et al., 2007) در مطالعه بررسی کارایی مصرف نور توسط ارقام مختلف چغندر قند دریافتند که تولید ماده خشک کل در سی روز ابتدایی پس از سبز شدن گیاه عمدتاً ناشی از رشد اندام‌های هوایی بوده و از یک مرحله رشد کند اولیه تبعیت داشت و پس از آن در حدود ۴۰ روز با شتاب بیشتری (بصورت نمایی) ادامه پیدا کرد (تا ۷۵ روز پس از سبز شدن) که این افزایش بیشتر ناشی از سرعت تجمع ماده خشک در ریشه‌ها بود.

در ۱۴۰ روز پس از کاشت، وزن خشک کل چغندر قند (اندام هوایی + اندام زیرزمینی) دامنه‌ای از ۱۴۰ تا ۳۹۹۰ گرم بسته به نوع مدیریت تلفیقی بکار رفته در کنترل علف‌های هرز داشت. بیشترین تجمع ماده خشک در ۱۴۰ روز پس از کاشت در تیمار وجین به میزان تقریباً ۳۹۹۰ گرم در متر مربع به دست آمد. اگرچه در تیمار وجین + فن‌مدیفام با توجه به سیر صعودی افزایش وزن خشک در طی زمان، به نظر می‌رسد که دستیابی به مقدار مشابه وزن خشک در تیمار وجین به زمان بیشتری نیاز داشته باشد. کمترین تجمع ماده خشک در این روز در تیمار شاهد مشاهده شد.

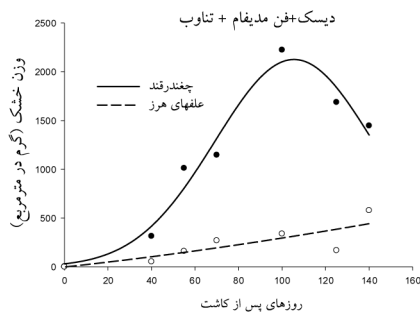
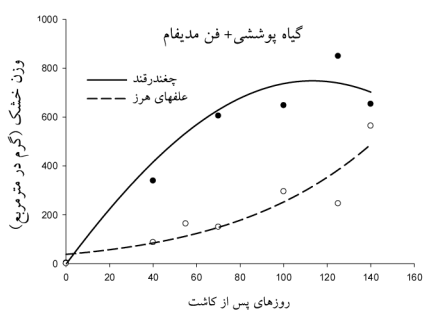
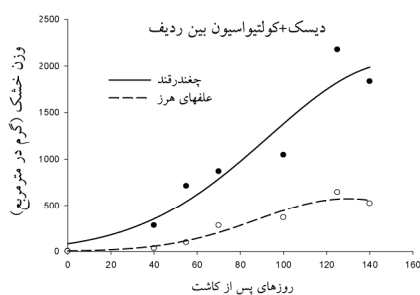
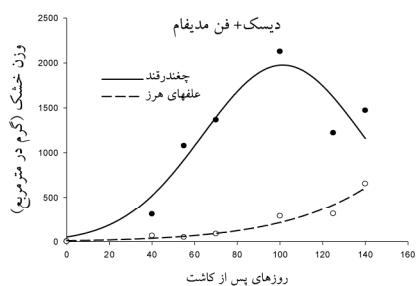
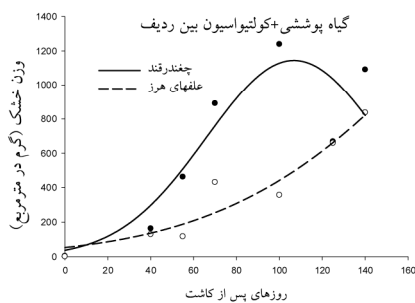
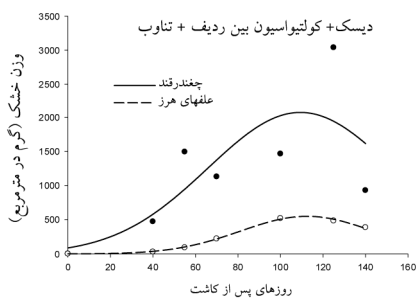
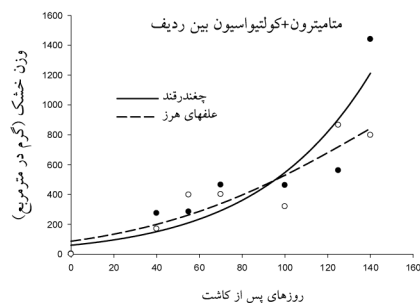
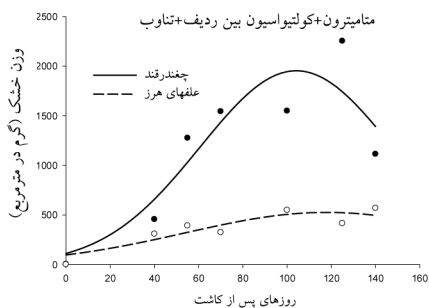
در تیمارهای تحت تناوب نیز در مقایسه با تیمارهای مشابه بدون تناوب (به جز تیمار دیسک + فن‌مدیفام در مقایسه با دیسک + فن‌مدیفام + تناوب)، یک مقدار مشخص وزن خشک در زمان کوتاهی به دست آمده است.

بیشترین تجمع ماده خشک در علف‌های هرز در تیمارهای گیاه پوششی + فن‌مدیفام و متامیترون + کولتیواسیون بین‌ردیف در روز ۱۴۰ پس از کاشت به ترتیب با ۸۳۶ و ۷۹۸ گرم در مترمربع دیده شد. همان‌گونه که در تیمار شاهد مشاهده می‌شود، چغندرقد به‌طور کامل تحت تاثیر رقابت ناشی از علف‌های هرز قرار گرفته است. نکته قابل توجه این بود که با توجه به اینکه هیچ مدیریتی در این تیمار انجام نشده بود، وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود. به‌نظر می‌رسد بالا بودن رقابت بین گونه‌ای و درون گونه‌ای در این تیمار، در پایین بودن وزن خشک علف‌های هرز و چغندرقد تاثیر زیادی داشته باشد.

همان‌گونه که در شکل (۲) ملاحظه می‌شود در تیمارهای مبتنی بر دیسک (دیسک + کولتیواسیون بین‌ردیف، دیسک + کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب، دیسک+فن‌مدیفام و دیسک+فن‌مدیفام+تناوب) در مقایسه با سایر تیمارها (به‌جز وجین و وجین+فن‌مدیفام) وزن خشک علف‌های هرز تا ۶۰ روز پس از کاشت، با سرعت کمتری افزایش یافت. از آنجا که چغندرقد در ابتدای فصل رشد، قدرت رقابت بسیار کمی در مقابل علف‌های هرز دارد، کنترل این گیاهان با استفاده از دیسک، می‌تواند در افزایش قدرت رقابت چغندرقد تاثیر قابل توجهی داشته باشد.

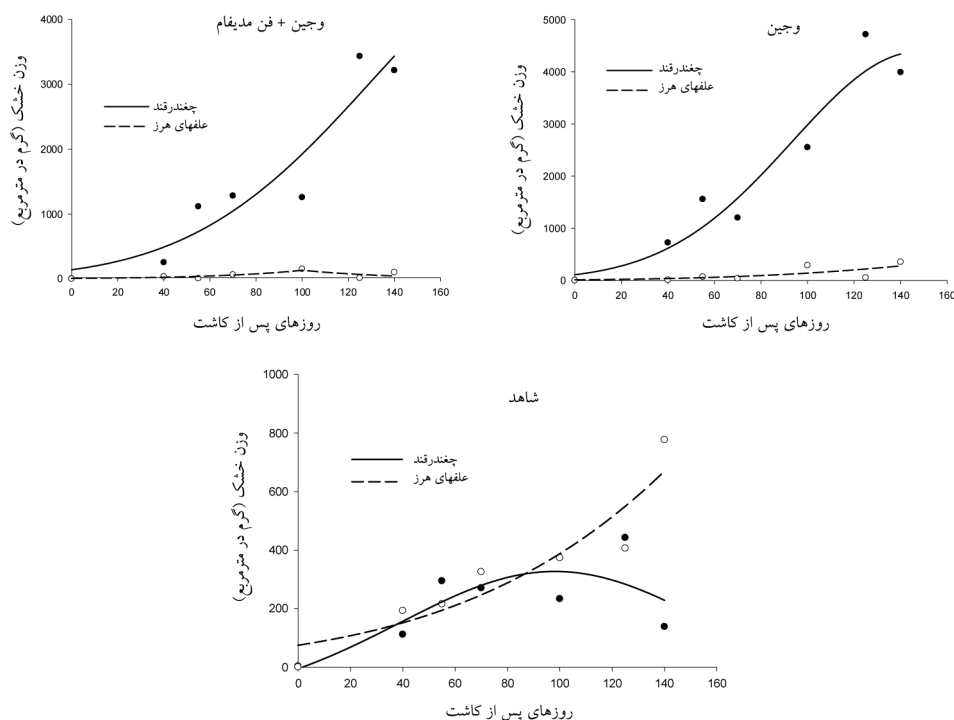


شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک کل چغندرقد و علف‌های هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در طی زمان.



ادامه شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک کل چغندر قند و علفهای هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علفهای هرز در طی زمان.

## تأثیر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی علف...های هرز بر کارایی مصرف نور چغندرقد

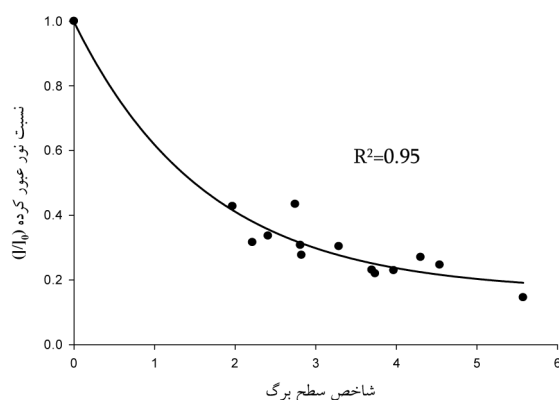


ادامه شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک کل چغندرقد و علف‌های هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در طی زمان.

عزیزی (Azizi, 2009) اظهار داشت که در کشت مخلوط چهار گونه ارزن، کنجد، شنبلیله و زینان، به علت سرعت رشد بالای ارزن و شنبلیله، این گیاهان به سرعت فضاهای خالی را اشغال کرده و کنجد و زینان که دارای رشد اولیه کند بودند، در زیر سایه‌انداز این گیاهان قرار گرفتند و ماده خشک کمتری تولید نمودند. خزاعی و کوچکی (Khazaii and Koocheki, 1995) با بررسی اثر نسبت‌های مختلف بذر بر عملکرد و کیفیت علوفه در کشت مخلوط جو و گونه‌های ماشک علوفه‌ای اظهار داشتند که با افزایش مقدار بذر ماشک علوفه‌ای در مخلوط، عملکرد ماده خشک کاهش یافت.

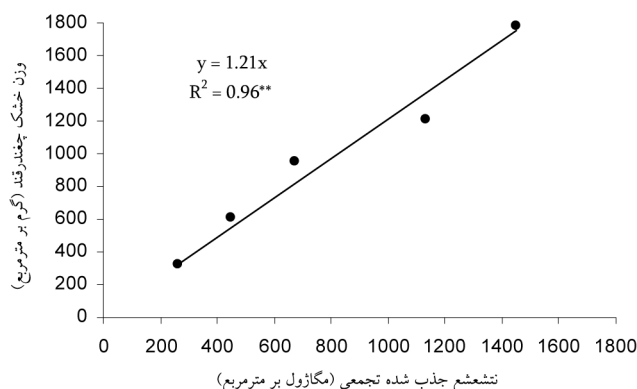
رابطه بین نسبت نور عبور کرده و شاخص سطح برگ در سایه‌انداز گیاهی چغندرقد در شکل (۳) نشان داده شده است. همان‌گونه که در شکل فوق مشاهده می‌شود با افزایش سطح برگ، میزان نور عبور کرده از سایه‌انداز گیاهی چغندرقد کاهش یافته است. اصولاً شاخص سطح برگ با ماده خشک اندام هوایی همبستگی مثبت و با مقدار نور عبور کرده از کانوپی همبستگی منفی دارد. به عبارتی افزایش شاخص سطح برگ منجر به کاهش میزان نور عبور کرده از کانوپی می‌شود (Parsa et al., 2007).

این مطالعه، مدیریت‌های مختلف اعمال شده با تاثیر بر جمعیت علف‌های هرز، شاخص سطح برگ چغندر قند را نیز تغییر دادند. با تغییر شاخص سطح برگ نسبت نور عبور کرده از سایه‌انداز گیاهی نیز تغییر یافت که نتیجه تمام این فرآیندها، تغییر عملکرد چغندر قند در شرایط اعمال مدیریت‌های مختلف بود. قائمی (2002) دریافت که چغندر قند به علت داشتن برگ‌های نسبتاً افقی در شاخص سطح برگ ۳ تا ۴ در حدود ۸۵ تا ۹۵ درصد تشعشع را دریافت می‌کند لذا، شاخص سطح برگ مطلوب آن ۳ تا ۴ می‌باشد. Parsa *et al.* (2007) نیز اظهار داشتند که افزایش میزان جذب تشعشع و افزایش سرعت رشد هنگامی اتفاق می‌افتد که سایه‌انداز گیاهی بسته شده و برگ وارد مرحله رشد خطی شده باشد.



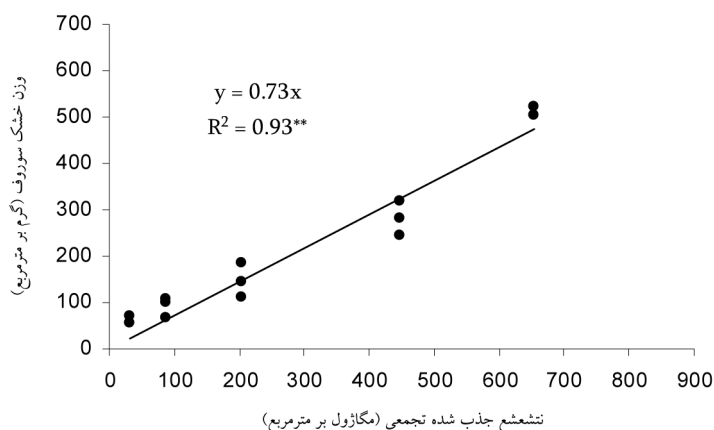
شکل ۳- رابطه نسبت نور عبور کرده و شاخص سطح برگ در سایه انداز گیاهی چغندر قند (هر نقطه میانگین ۱۵ اندازه‌گیری می‌باشد)

رابطه رگرسیونی بین تشعشع جذب شده تجمعی و وزن خشک چغندر قند در شکل (۴) نشان داده شده است. شیب خط رگرسیونی برآزش یافته بین مقدار تشعشع جذب شده تجمعی و تغییرات ماده خشک در طی فصل رشد، نشان‌دهنده کارایی مصرف نور این گیاه است. بر این اساس کارایی مصرف نور چغندر قند ۱/۲۱ گرم بر مگاژول به‌دست آمد. پارسا و همکاران (Parsa *et al.*, 2007) با بررسی کارایی مصرف نور در ارقام مختلف چغندر قند دریافتند که بین ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر کارایی مصرف نور وجود نداشت و مقدار آنرا ۱/۲۳ گرم بر مگاژول گزارش نمودند.



شکل ۴- رابطه بین تشعشع دریافتی و وزن خشک چغندر قند (هر نقطه میانگین ۳۹ نمونه گیری می‌باشد)

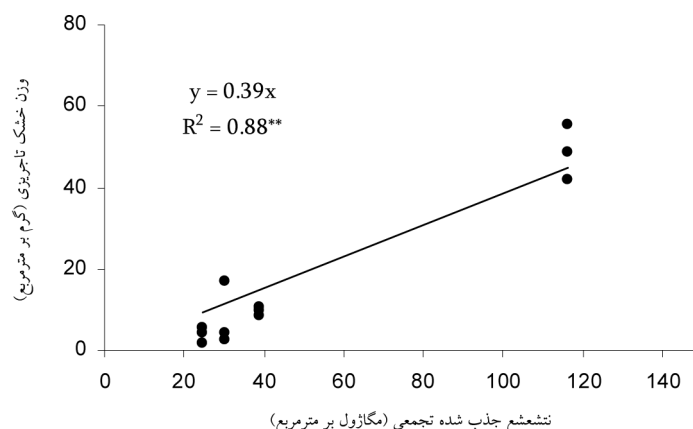
برآزش شیب خط رگرسیون بین تشعشع دریافتی توسط سوروف و وزن خشک آن، نشان داد که کارایی مصرف نور در این گیاه ۰/۷۳ گرم بر مگاژول می‌باشد (شکل ۵).



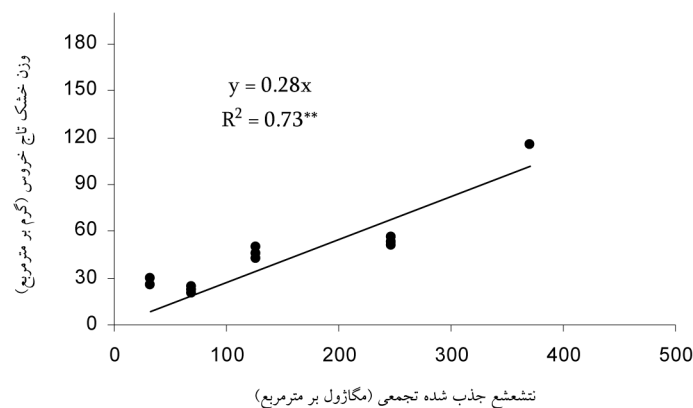
شکل ۵- رابطه بین تشعشع دریافتی و وزن خشک سوروف (هر نقطه میانگین ۱۳ نمونه گیری می‌باشد)

بالتر بودن کارایی مصرف نور در سوروف در مقایسه با سایر گونه‌های علف‌هرز، علاوه بر داشتن ارتفاع بالاتر و تراکم بیشتر این گیاه، می‌تواند به مسیر فتوسنتزی این گیاه نیز ارتباط داشته باشد. این گیاه C<sub>4</sub> بوده و در مقایسه با گونه‌های C<sub>3</sub>، نقطه اشباع نوری بالاتری دارد. این ویژگی فیزیولوژیک سبب می‌شود که گیاه بتواند از تشعشع بیشتری در محیط استفاده کند. با برآزش رابطه رگرسیونی بین تشعشع دریافتی تاج‌خروس و تاج‌ریزی‌سیاه با وزن خشک آن‌ها،

کارایی مصرف نور در تاج خروس ۰/۲۸ گرم بر مگاژول (شکل ۶) و در تاجریزی سیاه ۰/۳۹ گرم بر مگاژول (شکل ۷) به دست آمد. در نگاه اول انتظار می رود گونه های پهن برگ کارایی بیشتری در جذب نور داشته باشند. ولی نتایج نشان داد که تنها داشتن برگ های پهن، موجب این برتری نخواهد شد. داشتن ارتفاع بالاتر نیز در تعیین توانایی یک گیاه در دریافت نور موثر است.



شکل ۶- رابطه بین تشعشع دریافتی و وزن خشک تاج خروس (هر نقطه میانگین ۱۳ نمونه گیری می باشد).



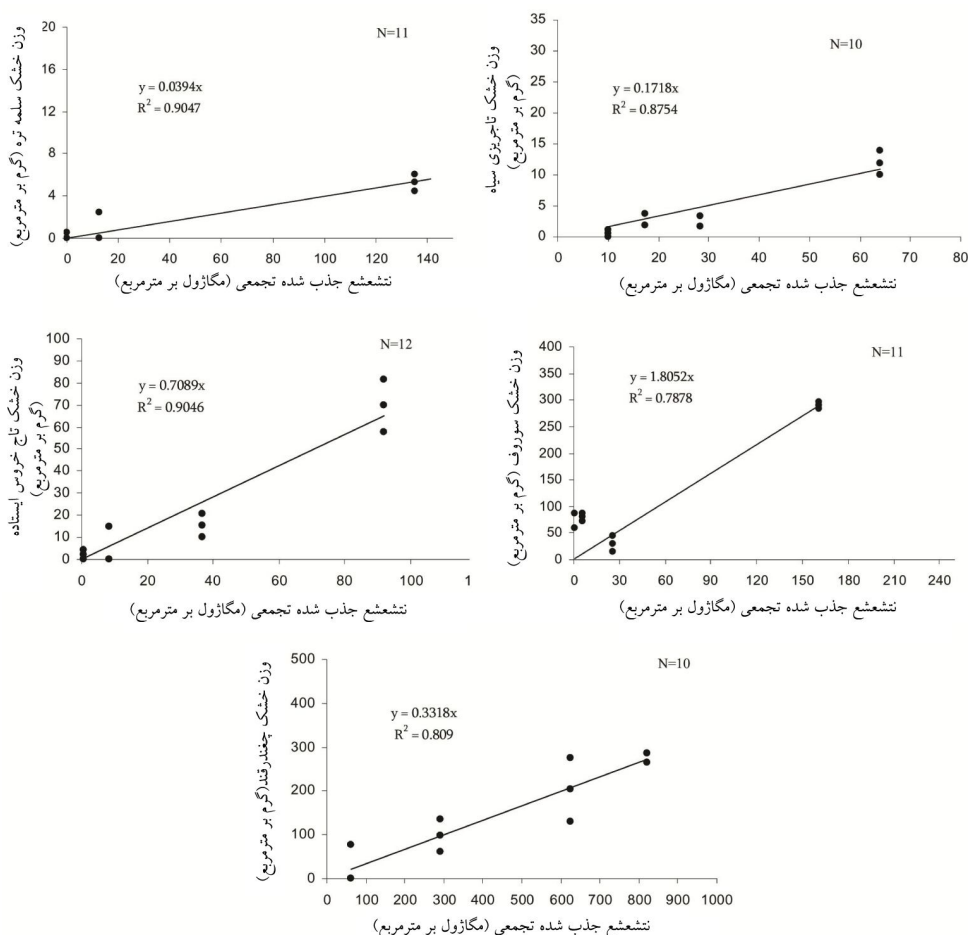
شکل ۷- رابطه بین تشعشع دریافتی و وزن خشک تاجریزی هر نقطه میانگین ۱۳ نمونه گیری می باشد).

برای بررسی تغییرات کارایی مصرف نور در گیاهان موجود در یک جامعه طبیعی، تیمار شاهد به عنوان نماینده یک محیط طبیعی انتخاب و کارایی مصرف نور چغندر قند و علف های هرز در آن

محاسبه شد. رابطه رگرسیونی تشعشع جذب شده تجمعی توسط سلمه‌تره، تاج‌ریزی‌سیاه، تاج‌خروس، سوروف و چغندر قند به عنوان تابعی از وزن خشک آن‌ها در شکل (۸) نشان داده شده است. همان‌گونه که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، کارایی مصرف نور چغندر قند ۱/۲۱ گرم بر مگاژول به دست آمد. اما در تیمار شاهد (آلوده به علف‌هرز) کارایی مصرف نور این گیاه کاهش شدید یافته و به ۰/۳۳ گرم بر مگاژول رسیده است (شکل ۸). این امر نشان می‌دهد که عوامل محیطی تأثیر قابل توجهی در تعیین کارایی مصرف نور یک گیاه دارند. براون و همکاران (Brown et al., 1987)، مقادیر ۱/۴۴ گرم بر مگاژول در مزارع بدون آبیاری و ۱/۶۶ گرم بر مگاژول در مزارع تحت آبیاری را گزارش نمودند. در این میان، علف‌های هرز نیز به‌عنوان جزئی از یک محیط طبیعی می‌توانند در توانایی یک گیاه در جذب نور تأثیر مستقیم داشته باشند. پارسا و همکاران (Parsa et al., 2007) نیز حضور علف‌های هرز را به‌عنوان یکی از عوامل موثر بر تعیین کارایی مصرف نور چغندر قند اعلام داشتند و بر لزوم انجام آزمایشاتی در شرایط مدیریتی متفاوت تأکید کردند.

در تیمار شاهد (بین چغندر قند و گونه‌های مختلف علف‌هرز) بیشترین کارایی مصرف نور در گیاه سوروف با ۱/۸۰ گرم بر مگاژول و کمترین آن در گیاه سلمه‌تره با ۰/۰۳ گرم بر مگاژول دیده شد. کارایی مصرف نور در تاج‌ریزی‌سیاه و تاج‌خروس نیز به ترتیب ۰/۱۷ و ۰/۷۱ به دست آمد.

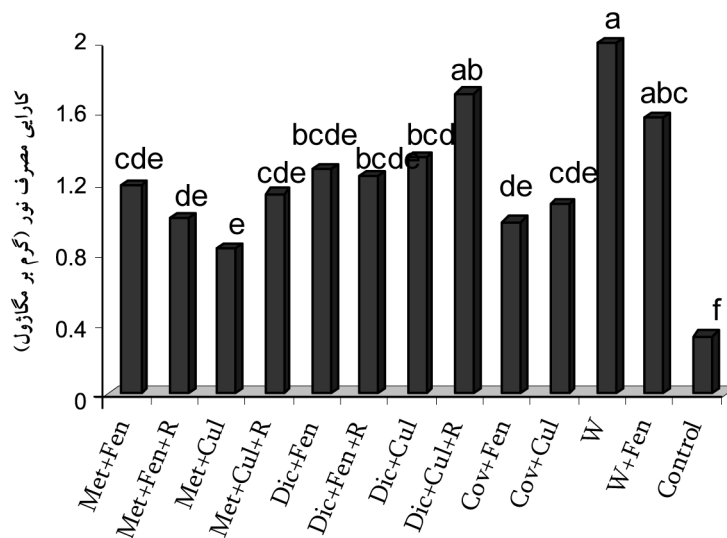
مرور نتایج نشان می‌دهد که کارایی مصرف نور به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی قرار دارد. به نظر می‌رسد روش‌های مختلف مدیریت با تأثیر بر شاخص سطح‌برگ و ضرایبی مانند ضریب خاموشی نور بر کارایی مصرف نور توسط گیاهان مختلف تأثیر داشته باشند پارسا و همکاران (Parsa et al., 2007) نیز اظهار داشتند که نظر به اهمیت فوق‌العاده ضریب خاموشی نور و کارایی مصرف نور در مدل‌های شبیه‌سازی رشد و همچنین با توجه به تغییرپذیری ضرایب مذکور در زمان‌ها و مناطق مختلف و تحت شرایط مدیریتی متنوع، ضروری است آزمایش‌هایی در سال‌ها و مناطق مختلف با شرایط مدیریتی متفاوت اجرا شود تا طیفی از ضرایب مذکور جهت استفاده در مطالعات مدل‌سازی در اختیار قرار گیرد.



شکل ۸- رابطه رگرسیونی تشعشع جذب شده تجمعی به عنوان تابعی از وزن خشک چغندرقدند و برخی گونه‌های علف‌هرز در تیمار شاهد (آلوده به علف‌هرز)

کارایی جذب نور چغندرقدند در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی در شکل (۹) نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، کارایی مصرف نور این گیاه تحت تاثیر تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی قرار گرفت ( $P \leq 0.01$ ). در چغندرقدند بیشترین و کمترین کارایی مصرف نور در تیمار وجین و شاهد به ترتیب با ۲/۰۰ و ۰/۳۳ گرم بر مگاژول به دست آمد. کارایی مصرف نور در سایر تیمارهای آزمایشی دامنه‌ای از ۰/۸۳ تا ۱/۷۱ گرم بر مگاژول داشت. مقایسه کارایی مصرف نور در تیمارهای وجین و شاهد، قابلیت بالای علف‌های هرز در ممانعت از جذب نهاده‌های مختلف توسط گیاه زراعی را

نشان داده، اهمیت مدیریت این گیاهان را پررنگ‌تر می‌کند. رایت و همکاران (Wright et al., 1997)، با انجام آزمایش در مناطق مختلف شمال اروپا، مقادیر ۱/۳ تا ۱/۶ گرم بر مگاژول را برای کارایی مصرف نور چغندر قند گزارش نمودند.



شکل ۹- کارایی مصرف نور چغندر قند در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی  
\* ستون‌های دارای حروف مشابه از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشند.

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق پتانسیل بالای علف‌های هرز را در کاهش عملکرد نشان می‌دهد. افزون بر این، بر اهمیت به کارگیری بهترین روش مدیریت علف‌های هرز با هدف جذب مطلوب‌تر نهاده‌ها توسط گیاه زراعی تأکید می‌کند. در بین تیمارهای مختلف مدیریتی، تیمار وجین به‌دلیل حذف غیر انتخابی و کامل علف‌های هرز تأثیر قابل توجهی در افزایش کارایی مصرف نور چغندر قند داشت. از آنجا که اعمال این تیمار به‌دلیل بالا بودن هزینه کارگری چندان مورد استقبال قرار نمی‌گیرد، به نظر می‌رسد به کارگیری تیمارهای وجین + علف‌کش فن‌مدیفام و دیسک + کولتیوآسیون بین‌ردیف + تناوب نیز مناسب باشد.

منابع

- Albrecht H. 2003. Suitability of arable weeds as indicator organisms to evaluate species conservation effects of management in agricultural ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98: 201–211.
- Azizi G. 2009. Evaluation the effect of nutrient Resource type on biodiversity and several crop species properties in different cropping patterns. PhD Thesis of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad. 175p. (In Farsi)
- Berti A., Zanin G. 1994. Density equivalent: a method for forecasting yield loss caused by mixed weed populations. *Weed Research* 34: 327-332.
- Brown K.F., Messem A.B., Dunham R.J., Biscoe P.V. 1987. Effect of drought on growth and water use of sugarbeet. *The Journal of Agricultural Science*, 109 (3): 421-435.
- Finckh M.R., Karpenstein-Machan M. 2002. Intercropping for Pest Management. *Encyclopedia of Pest Management*. 423p.
- Ghaemi A. 2002. Evaluation of physiological and morphological parameters affecting the yield and quality of sugar beet. PhD Thesis of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad. 168p. (In Farsi)
- Khazaii H.R., Koocheki A. 1995. Effect of different seed rates on yield and forage quality in mixed cultures of barley and vetch forage species. *Agriculture sciences and Technology*, 9: 11-21. (In Farsi)
- Kim D.S, Marshall E.J.P., Caseley J.C., Branis P. 2006. Modeling interactions between herbicide dose and multiple weed species interference in crop-weed competition. *Weed Research*, 46:175-184.
- Koocheki A. Nasiri Mahalati M., Jahan-Bin M., Zre-Faiz-Abadi A. 2004a. Diversity of crop varieties. *Desert*, 9: 49-67. (In Farsi)
- Koocheki A., Nasiri Mahalati M., Zare-Fayzabadi A., Jahan-Bin M. 2004b. Diversity of cropping systems. *Pajooresh and Sazandegi*, 63:70-83. (In Farsi)
- Jaggard K., Clark C. 2000. Growth of sugar beet crops in 1999. *British Sugar Beet Review*, 68(1):6-11.
- Mclaughlin A., Minrau P. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 55:201-212.
- Nassiri M., Elgersma A., Lantinga E.A. 1996. Vertical distribution of leaf area, dry matter and radiation in grass clover mixture, In: Parente, G., Frame, J., Orsi, S(Eds), *Grass land and land use systems*, Proceedings of 16<sup>th</sup> meeting of the European Grassland Federation. 1: 269-274.
- Parsa S., Koochaki A., Nassiri Mahallati M., Ghaemi A. 2007. Seasonal variation of radiation interception and radiation use efficiency in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Journal of Iranian Field Crop Research*. 5:229-239. (In Farsi)
- Patterson D.T. 1995. Effects of environmental stress on weed/crop interaction. *Weed Science*, 43:483-490.

- Poggio S. 2005. Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. *Agriculture Ecology and Environment*, 109: 48-58.
- Tengberg A., Ellis-Jones J., Kiome R., Stocking M. 1998. Applying the concept of agrodiversity to indigenous soil and water conservation practices in eastern Kenia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 70: 259-272.
- Toller J.E., Guice J.B., Murkdoch E.C. 1996. Interference between Johnsongrass (*Sorghum halepense*) smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) and soybean (*Glycine max*). *Weed science*, 44:331-338.
- Wright E., Carr M.K.V., Hamer P.J.C. 1997. Crop production and water-use. IV. Yield functions for sugar beet. *Journal Agriculture Science Camb*, 129: 33-42.
- Zand, A. 2008. Sustainable Management of Weeds In: Kocheiki, A.R. and Khajr-Hosaini, M. (Eds.) *Modern Agronomy*. Jahad Daneshgahi of Mashhad press. 550p.