دانشگاه گنبد کاووس
نشریه " تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهان "
دوره اول، شماره اول، پاییز ۹۲
http://arpe.gonbad.ac.ir

تأثیر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز بر کارآیی مصرف نور چغندرقند (*Beta vulgaris*) و گونه‌های مختلف علف‌هرز در شرایط مشهد

*آسیه سیاهمرگویی[۱]، علیرضا کوچکی[۲]، مهدی نصیری محلاتی[۳] و سرور خرمدل[۴]
[۱]استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲و۳]استاد دانشگاه فردوسی مشهد، [۴]استادیار دانشگاه فردوسی مشهد
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۶/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۲۰

چکیده

برای بررسی اثر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز بر کارایی مصرف نور چغندرقند 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 +کوالتیواسیون‌بین ردیف + تناوب، گیاه‌پوششی + فن‌مدیفام، گیاه‌پوششی + کولتیواسیون‌بین‌ردیف، 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 چغندرقند 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 به‌دست آمد. بیشترین و کمترین تجمع ماده خشک در ۱۴۰ روز پس از کاشت در تیمار وجین و شاهد به‌دست 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 تجمعی و مقادیر ماده خشک در طی فصل رشد، کارایی مصرف نور چغندرقند ۱/۲۱ گرم بر مگاژول به‌دست آمد. در بین علف‌های‌هرز نیز بیشترین میزان کارایی مصرف نور در سوروف (۰/۷۳ گرم بر مگاژول) دیده شد. در تیمار شاهد کارایی مصرف نور چغندرقند کاهش یافت (۰/۳۳ گرم بر مگاژول) اما

*نویسنده مسئول: siahmargue@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

کارایی مصرف نور در گیاه سوروف افزایش یافت (۱/۸۰ گرم بر مگاژول). بیشترین و کمترین کارایی مصرف نور چغندرقند در تیمارهای وجین و شاهد به‌ترتیب با ۲/۰۰ و ۰/۳۳ گرم بر مگاژول به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: **چغندرقند، علف‌های‌هرز، کارایی مصرف نور، مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز**

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، واریته‌های گیاهی و توده‌های بومی که از لحاظ ساختار ژنتیکی با هم تفاوت داشتند، استوار بود. با ورود مکانیزاسیون و پیشرفت علم اصلاح‌نبات، 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 علف‌های‌هرز با علف‌کش‌های شیمیایی، مصرف نهاده‌های شیمیایی را افزایش داده، در نهایت منجر به آلودگی محیط زیست و بروز پدیده مقاومت در برخی علف‌های‌هرز و آفات شده است (Tengberg *et al.*, 1998; Mclaughlin and Minrau, 1995).

در میان اجزای مختلف یک اکوسیستم زراعی، علف‌های‌هرز، گونه‌های کلیدی هستند که عدم حضور آن‌ها منجر به تغییرات جدی در زیستگاه و روابط زنجیره‌های غذایی شده است (Albrecht, 2003). حضور علف‌های‌هرز در یک مزرعه همیشه مشکل‌ساز نیست. طبق گزارش‌های ارائه شده، مشخص شده‌است 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 علف‌های‌هرز 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 تاثیر گذار باشد. دراین میان برتری رقابت در جذب یک عامل، می‌تواند بر رقابت سایر عوامل رشد، تاثیر مستقیم بگذارد. به‌عنوان مثال، توانایی گونه‌های مختلف در جذب عناصر غذایی بر جذب نور نیز موثر است. زمانی‌که جذب نیتروژن توسط علف‌هرز افزایش یابد، از طریق افزایش سطح برگ توانایی آن در جذب نور نیز افزایش خواهد یافت (Poggio, 2005).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

به‌طورکلی رقابت برای نور تقریبا در تمام جوامع گیاهی وجود دارد و در بسیاری از سیستم‌های تولید که در آن‌ها آب و موادغذایی 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 شده‌بود، 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 علف‌های‌هرز با تاثیر مستقیم بر جمعیت این گیاهان تاثیر به‌سزایی در توانایی جذب نور گیاه زراعی و علف‌های‌هرز داشته باشند (Parsa, 2007). بر این اساس، پژوهش حاضر جهت تعیین توانایی جذب نور و کارایی مصرف آن در چغندرقند و سایر گونه‌های رشد یافته در آن، تحت شرایط مدیریتی مختلف علف‌های‌هرز در شرایط مشهد انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی۸۸-۱۳۸۷در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار روی چغندرقند انجام شد. تیمارهای مورد بررسی موارد زیر را در بر می‌گیرد:

۱)علف‌کش‌متامیترون+علف‌کش‌فن‌مدیفام (کشت ممتد چغندرقند)
۲)علف‌کش‌متامیترون+علف‌کش‌فن‌مدیفام+تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۳)علف‌کش‌متامیترون+کولتیواسیون‌بین‌ردیف (کشت ممتد چغندرقند)
۴)علف‌کش‌متامیترون+کولتیواسیون‌بین‌ردیف+تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۵) دیسک+علف‌کش‌فن‌مدیفام (کشت ممتد چغندرقند)
۶)دیسک+علف‌کش‌فن‌مدیفام+تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۷) دیسک+کولتیواسیون‌بین‌ردیف (کشت ممتد چغندرقند)
۸)دیسک+کولتیواسیون‌بین‌ردیف+تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۹) گیاه‌پوششی+علف‌کش‌فن‌مدیفام (کشت ممتد چغندرقند)
۱۰)گیاه‌پوششی+کولتیواسیون‌بین‌ردیف (کشت ممتد چغندرقند)
۱۱) علف‌کش‌فن‌مدیفام+وجین (کشت ممتد چغندرقند)
۱۲)وجین(کشت ممتد چغندرقند)
۱۳) شاهد (کشت ممتد چغندرقند و بدون اعمال کنترل)

برای تعیین کارآیی مصرف نور چغندرقند و علف‌های‌هرز، 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 تشعشع سنج، چغندرقند و تمامی گونه‌های موجود در کوادرات به تفکیک گونه برداشت شده و به منظور اندازه‌گیری سطح‌برگ و وزن خشک به آزمایشگاه منتقل شدند.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

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 به‌عنوان 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 چغندرقند 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.

معادله (۱) $I_{abs}=I_0(1-\rho)(1-\exp(-\sum K_i*LAI_i))$

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 سطح‌برگ گونه گیاهی i

K_i: ضریب استهلاک نور گونه گیاهی i

ρ: ضریب انعکاس نور از سایه انداز گیاهی

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

معادله (۲) $F_{absi}=K_i*LAI_i/\Sigma\ K_i*LAI_i$

معادله (۳) $I_{absi}=I_{abs}*F_{abs}$

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 (چغندرقند، 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:

معادله (۴) $LAI_d = a_0 * \exp\left(-0.5*\left((DAE-a_1)/b\right)\text{^}2\right)$

LAI_d : شاخص سطح برگ روزانه DAE : روز پس از سبزشدن

a_1, a_0 و b ضرایب معادله می‌باشند.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

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 MINITAB Ver.13، EXCEL 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 سطح‌برگ چغندرقند و علف‌های‌هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی در طی زمان در شکل (۱) نشان داده شده است. در بین تیمارهای مختلف بیشترین تفاوت بین شاخص سطح‌برگ چغندرقند و علف‌های‌هرز در تیمارهای وجین، وجین+فن‌مدیفام، دیسک+فن‌مدیفام و دیسک+فن‌مدیفام+تناوب دیده‌شد. کمترین تفاوت نیز در تیمارهای شاهد و متامیترون+فن‌مدیفام به‌دست آمد.

بیشترین شاخص سطح برگ چغندرقند 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 علف‌های‌هرز نیز در تیمارهای دیسک + کولتیواسیون بین‌ردیف (در این تیمار شاخص سطح برگ علف‌های‌هرز 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 ار کاشت تقریباً ۰/۳) مشاهده شد.

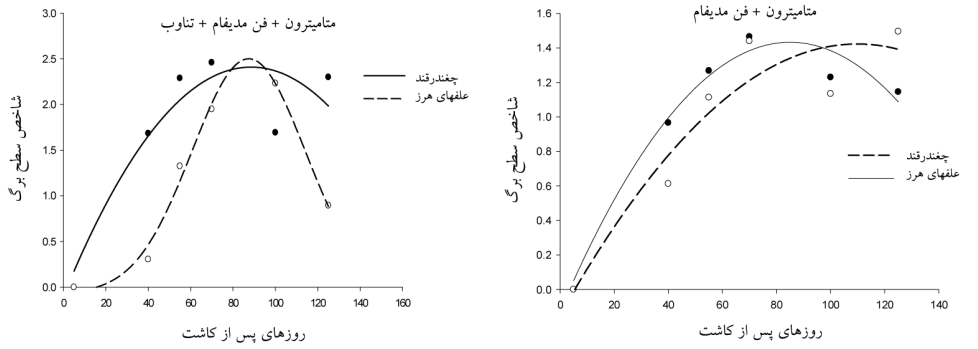
همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در تیمارهای مبتنی بر تناوب در مقایسه با تیمارهای مشابه بدون اعمال تناوب (به‌جز تیمار متامیترون + کولتیواسیون بین ردیف)، علف‌های‌هرز در مقایسه با چغندرقند، دیرتر شروع به جوانه‌زنی و افزایش سطح برگ خود نموده‌اند. این ویژگی در تیمار دیسک + کولتیواسیون بین ردیف + تناوب مشهودتر بود. از آنجاکه علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد گیاه زراعی، خسارت بیشتری وارد می‌کنند، به‌کارگیری راه‌کارهایی که باعث تاخیر در جوانه‌زنی و رشد علف‌های‌هرز 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 سطح‌برگ علف‌های‌هرز تقریبا مشابه بود و ماکزیمم سطح برگ این گیاهان ۸۰ روز پس از کاشت به‌دست آمد (تقریباً ۱/۴). با این‌حال، روند تغییرات سطح برگ چغندرقند در این دو

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

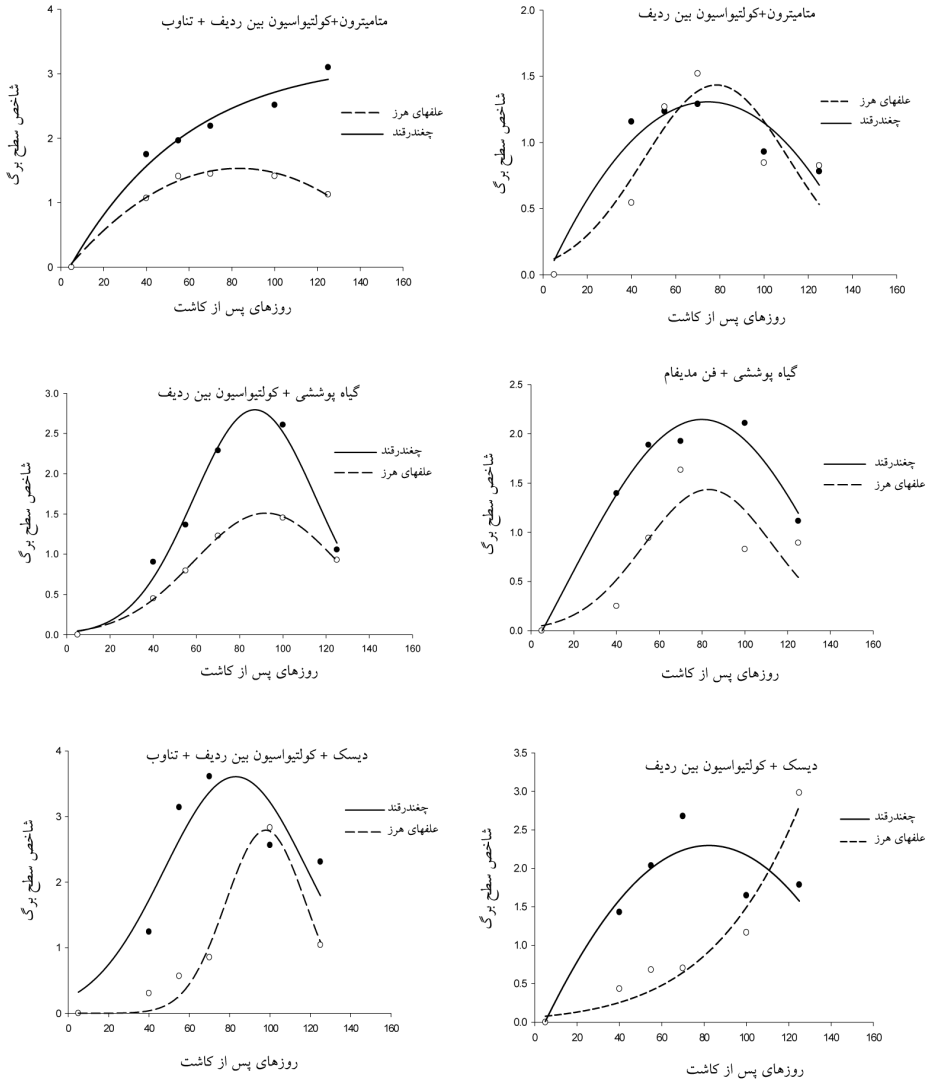
تیمار تا حدودی متفاوت بود. در تیمار گیاه پوششی + فن‌مدیفام با وجود تفاوت بیشتر بین شاخص سطح‌برگ چغندرقند و علف‌های‌هرز در اوایل فصل رشد، ماکزیمم شاخص سطح برگ چغندرقند در تیمار گیاه پوششی + کولتیواسیون بین‌ردیف بیشتر بود.

همان‌گونه که در تمامی تیمارهای آزمایشی مشاهده می‌شود، تغییرات شاخص سطح‌برگ چغندرقند از روز ۸۰ تا روز ۱۰۰ پس از کاشت، روند کاهشی داشت. بسته به نوع مدیریت، روند کاهش شاخص سطح‌برگ چغندرقند در زمان‌های متفاوت رخ داد (شکل۱). در اکثر تیمارهای آزمایشی روند کاهشی سطح‌برگ چغندرقند از ۸۰ روز پس از کاشت آغاز شد اما در دو تیمار وجین و وجین+فن‌مدیفام، این روند کاهشی از ۱۰۰ روز پس از کاشت شروع شد. این امر نشان می‌دهد که در شرایط عدم حضور علف‌های‌هرز، به‌دلیل 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.



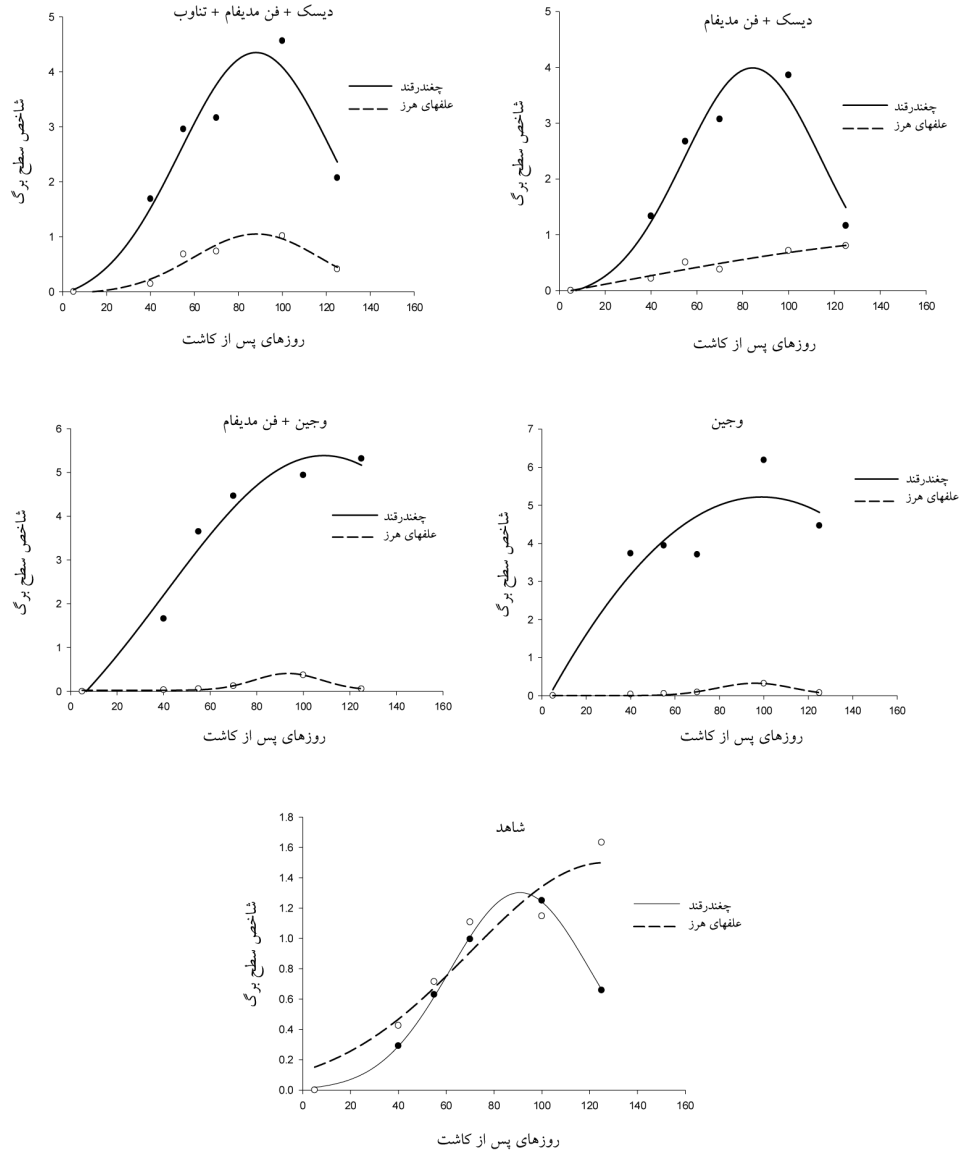
شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ چغندرقند و علف‌های هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در طی زمان.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]



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

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]



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

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

دامنه تغییرات شاخص سطح‌برگ چغندرقند 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 چغندرقند انجام دادند. نامبردگان دریافتند که متوسط حداکثر شاخص سطح‌برگ در اواسط مردادماه (۷۵ روز پس از سبز شدن) به میزان ۳/۵۱ بود. این شاخص در انتهای فصل رشد به‌دلیل 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 به‌صورت لگاریتمی است که در اواسط فصل رشد به حداکثر خود می‌رسد، سپس با از بین رفتن برگ‌های پیر کاهش می‌یابد و سطح‌برگ از بین رفته با سطح‌برگ 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 چغندرقند و علف‌های‌هرز در طی فصل رشد در اثر مدیریت‌های مختلف، متفاوت بود (شکل ۲). منحنی تجمع ماده خشک در اکثر تیمارهای آزمایشی حالت سیگموئیدی داشت. به‌عبارت دیگر، با گذشت زمان میزان تجمع ماده خشک اندام هوایی و زیرزمینی افزایش یافت اما با گذشت زمان و تکمیل ظرفیت ذخیره ریشه‌ها، به‌دلیل 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 چغندرقند دریافتند که تولید ماده خشک کل در سی روز ابتدایی پس از سبز شدن گیاه عمدتاً ناشی از رشد اندام‌های هوائی 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 چغندرقند (اندام هوایی + اندام زیرزمینی) دامنه‌ای از ۱۴۰ تا ۳۹۹۰ گرم بسته به نوع مدیریت تلفیقی بکار رفته در کنترل علف‌های‌هرز داشت. بیشترین تجمع ماده خشک در ۱۴۰ روز پس از کاشت در تیمار وجین به میزان تقریباً ۳۹۹۰ گرم در متر مربع به‌دست آمد. اگرچه در تیمار وجین + فن‌مدیفام با توجه به سیر صعودی افزایش وزن خشک در طی زمان، به‌نظر 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.

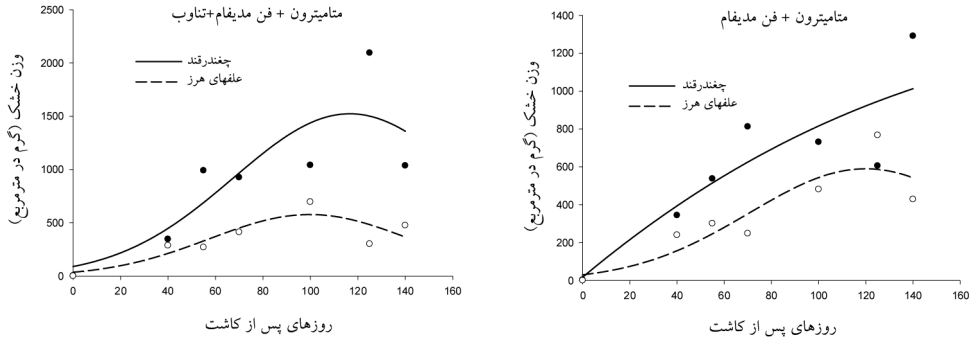
در تیمارهای تحت تناوب نیز در مقایسه با تیمارهای مشابه بدون تناوب (به‌جز تیمار دیسک+ فن‌مدیفام در مقایسه با دیسک+فن‌مدیفام+تناوب)، یک مقدار مشخص وزن خشک در زمان کوتاهتری به‌دست آمده است.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

بیشترین تجمع ماده خشک در علف‌های هرز در تیمارهای گیاه پوششی+ فن‌مدیفام و متامیترون+ کولتیواسیون بین‌ردیف در روز ۱۴۰ پس از کاشت به‌ترتیب با ۸۳۶ و ۷۹۸ گرم در مترمربع دیده شد.

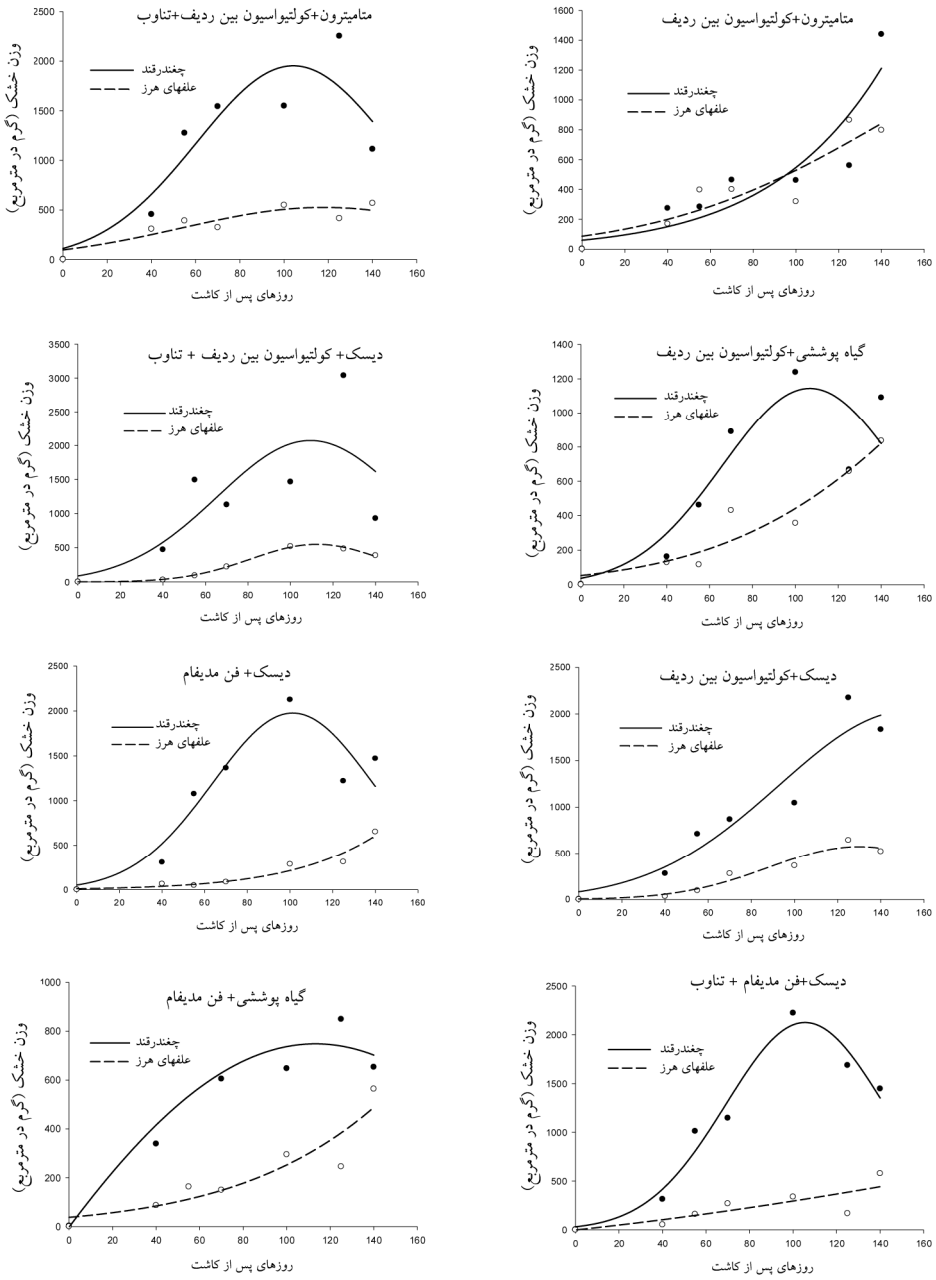
همان‌گونه که در تیمار شاهد مشاهده می‌شود، چغندرقند به‌طور کامل تحت تاثیر رقابت ناشی از علف‌های‌هرز قرار گرفته است. نکته قابل توجه این بود که با توجه به اینکه هیچ مدیریتی در این تیمار انجام نشده بود، وزن خشک علف‌های‌هرز در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود. به‌نظر می‌رسد بالا بودن رقابت بین گونه‌ای و درون گونه‌ای در این تیمار، در پایین بودن وزن خشک علف‌های‌هرز و چغندرقند تاثیر زیادی داشته باشد.

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



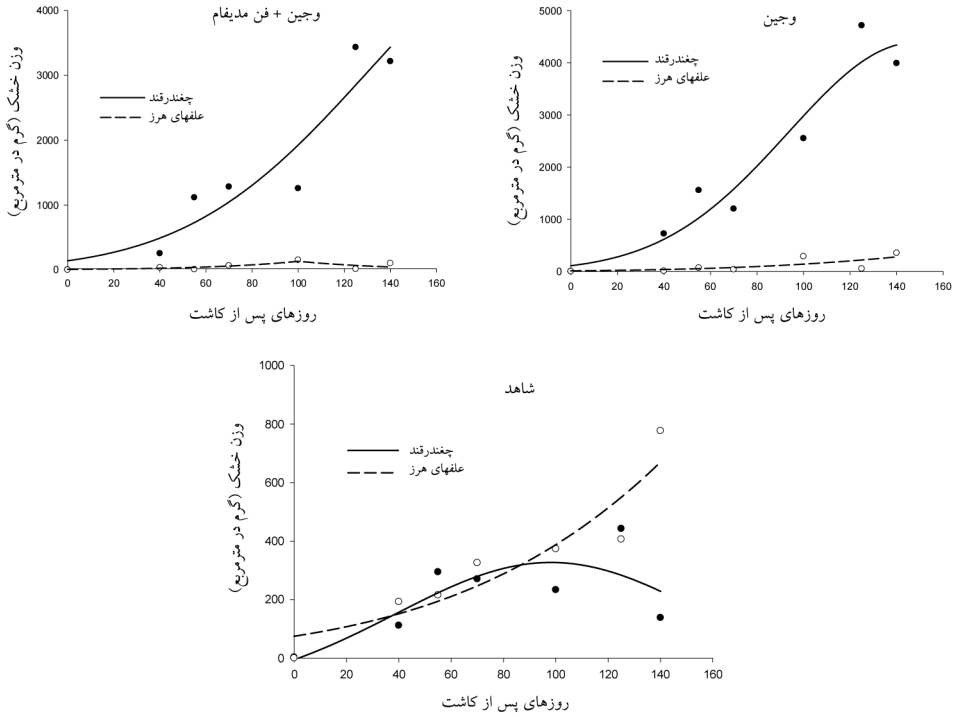
شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک کل چغندرقند و علف‌های‌هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز در طی زمان.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]



ادامه شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک کل چغندرقند و علف‌های‌هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز در طی زمان.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]



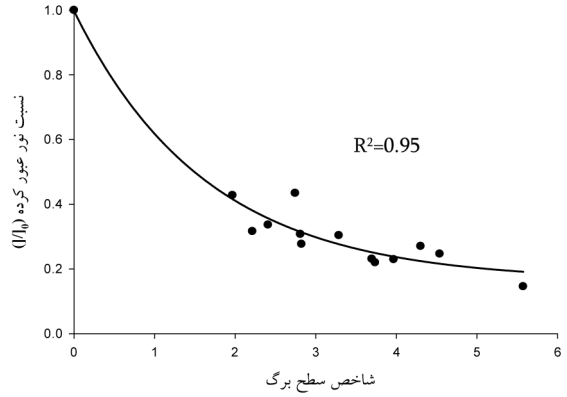
ادامه شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک کل چغندرقند و علف‌های‌هرز در تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز در طی زمان.

عزیزی (Azizi, 2009) اظهار داشت که در کشت مخلوط چهار گونه ارزن، کنجد، شنبلیله و زنیان، به علت سرعت رشد بالای ارزن و شنبلیله، این گیاهان به سرعت فضاهای خالی را اشغال کرده و کنجد و زنیان 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 چغندرقند در شکل (۳) نشان داده شده است. همان‌گونه که در شکل فوق مشاهده می‌شود با افزایش سطح‌برگ، میزان نور عبور کرده از سایه‌انداز گیاهی چغندرقند کاهش یافته است. اصولاً شاخص سطح‌برگ با مادهٔ خشک اندام هوائی همبستگی مثبت و با مقدار نور عبور کرده از کانوپی همبستگی منفی دارد. به عبارتی افزایش شاخص سطح‌برگ منجر به کاهش میزان نور عبور کرده از کانوپی می‌شود (Parsa *et al.*, 2007). در

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

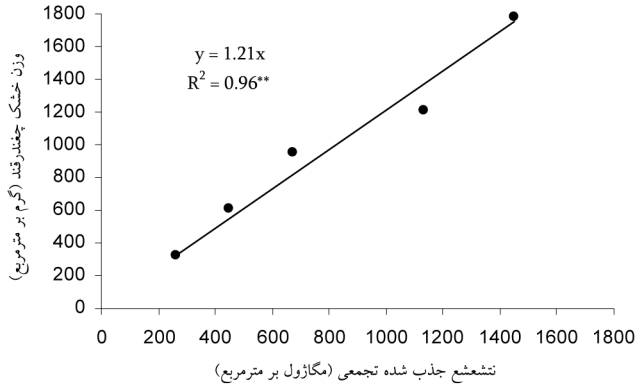
این مطالعه، مدیریت‌های مختلف اعمال شده با تاثیر بر جمعیت علف‌های هرز، شاخص سطح برگ چغندرقند را نیز تغییر دادند. با تغییر شاخص سطح‌برگ نسبت نور عبور کرده از سایه‌انداز گیاهی نیز تغییر یافت که نتیجه تمام این فرآیندها، تغییر عملکرد چغندرقند در شرایط اعمال مدیریت‌های مختلف بود. قائمی (Ghaemi, 2002) دریافت که چغندرقند به علت داشتن برگ‌های نسبتاً افقی در شاخص سطح‌برگ ۳ تا ۴ در حدود ۸۵ تا ۹۵ درصد تشعشع را دریافت می‌کند لذا، شاخص سطح‌برگ 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 نورعبورکرده و شاخص سطح برگ درسایه انداز گیاهی چغندرقند
(هر نقطه میانگین ۱۵ اندازه‌گیری می‌باشد)

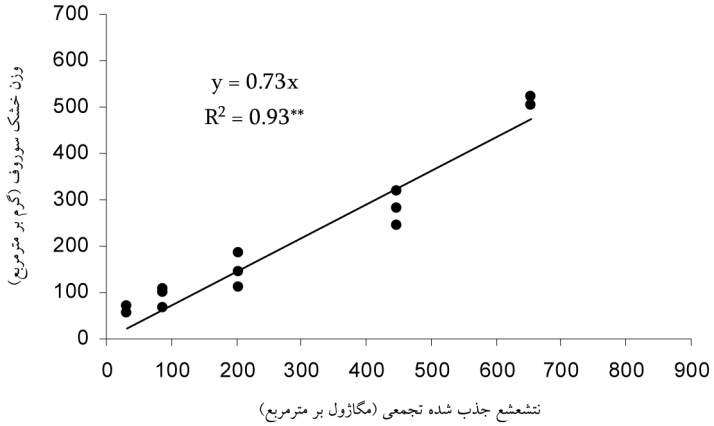
رابطه رگرسیونی بین تشعشع جذب شده تجمعی و وزن خشک چغندرقند در شکل (۴) نشان داده شده است. شیب خط رگرسیونی برازش یافته بین مقدار تشعشع جذب شده تجمعی و تغییرات ماده خشک در طی فصل رشد، نشان‌دهنده کارایی مصرف نور این گیاه است. بر این اساس کارایی مصرف نور چغندرقند ۱/۲۱ گرم بر مگاژول به‌دست آمد. پارسا و همکاران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

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]



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

برازش 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).



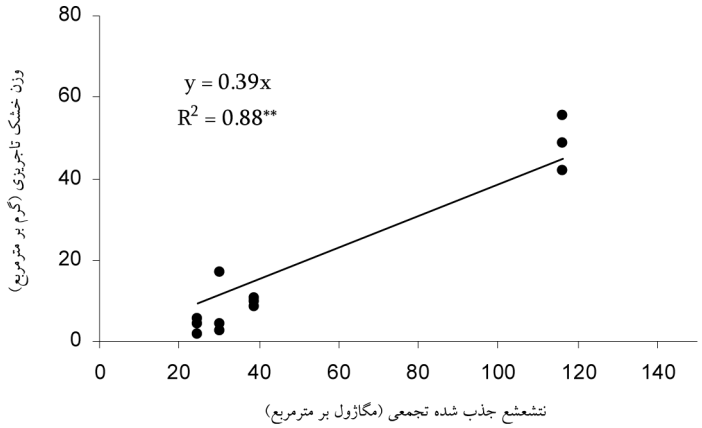
شکل ۵- رابطه بین تشعشع دریافتی و وزن خشک سوروف (هر نقطه میانگین۱۳ نمونه گیری می‌باشد)

بالاتر 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_4 بوده و در مقایسه با گونه‌های C_3، نقطه اشباع نوری بالاتری دارد. این ویژگی فیزیولوژیک سبب می‌شود که گیاه بتواند از تشعشع بیشتری در محیط استفاده کند.

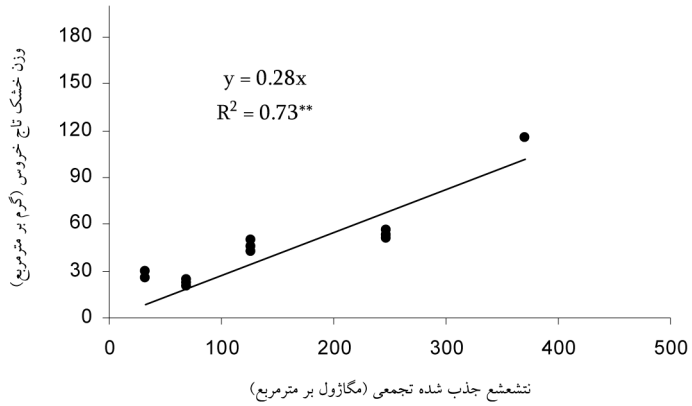
با برازش رابطه رگرسیونی بین تشعشع دریافتی تاج‌خروس و تاج‌ریزی‌سیاه با وزن خشک آن‌ها،

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

کارایی مصرف نور در تاج‌خروس ۰/۲۸ گرم بر مگاژول (شکل ۶) و در تاج‌ریزی سیاه ۰/۳۹ گرم بر مگاژول (شکل ۷) به‌دست آمد. در نگاه اول انتظار می‌رود گونه‌های پهن‌برگ کارایی بیشتری در جذب نور داشته باشند. ولی نتایج نشان داد که تنها داشتن برگ‌های 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 تاج‌خروس (هر نقطه میانگین۱۳ نمونه گیری می‌باشد)



شکل ۷- رابطه بین تشعشع دریافتی و وزن خشک تاج‌ریزی هر نقطه میانگین۱۳ نمونه‌گیری می‌باشد).

برای بررسی تغییرات کارایی مصرف نور در گیاهان موجود در یک جامعه طبیعی، تیمار شاهد به‌عنوان نماینده یک محیط طبیعی انتخاب و کارایی مصرف نور چغندرقند و علف‌های‌هرز در آن

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

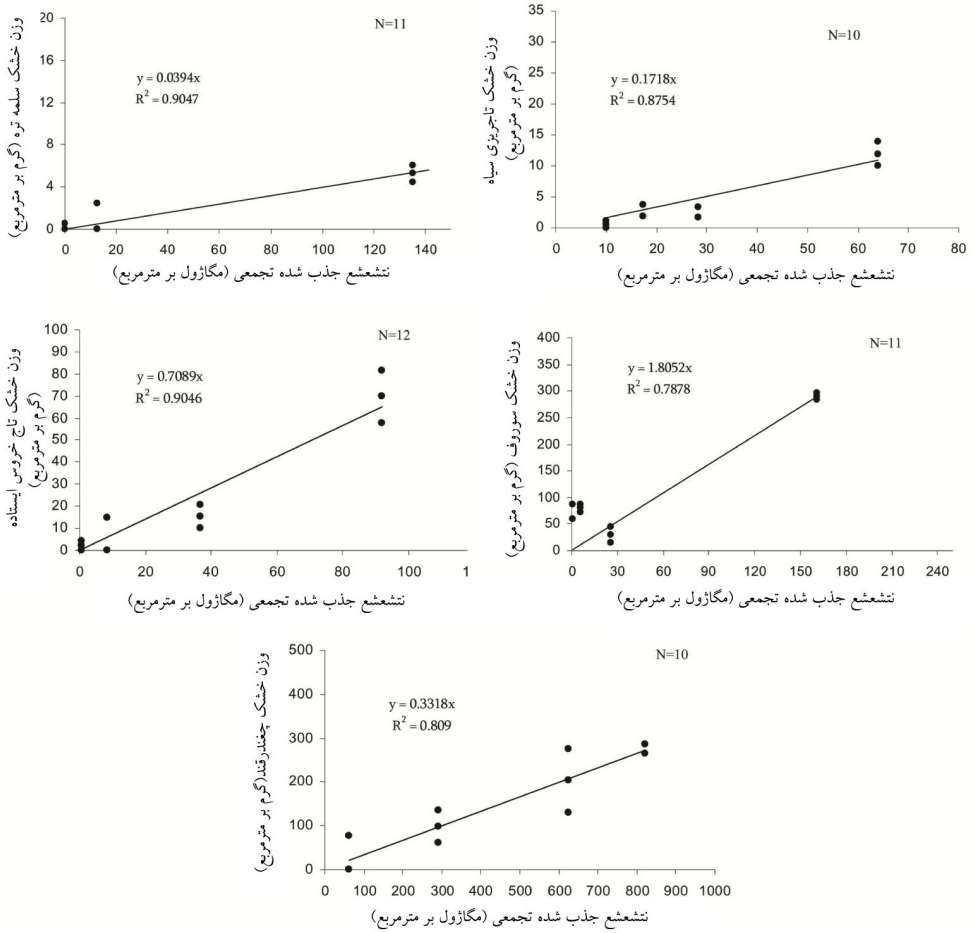
محاسبه شد. رابطه رگرسیونی تشعشع جذب شده تجمعی توسط سلمه‌تره، تاج‌ریزی‌سیاه، تاج‌خروس، سوروف و چغندرقند به عنوان تابعی از وزن خشک آن‌ها در شکل(۸) نشان داده شده است.

همان‌گونه که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، کارایی مصرف نور چغندرقند ۱/۲۱ گرم بر مگاژول به‌دست 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 تاثیر قابل توجهی در تعیین کارایی مصرف نور یک گیاه دارند. براون و همکاران (Brown *et al.*, 1987)، مقادیر۱/۴۴ گرم بر مگاژول در مزارع بدون آبیاری و ۱/۶۶ گرم بر مگاژول در مزارع تحت آبیاری را گزارش نمودند. در این میان، علف‌های‌هرز نیز به‌عنوان جزیی از یک محیط طبیعی می‌توانند در توانایی یک گیاه در جذب نور تاثیر مستقیم داشته باشند. پارسا و همکاران (Parsa *et al.*, 2007) نیز حضور علف‌های‌هرز را به‌عنوان یکی از عوامل موثر بر تعیین کارایی مصرف نور چغندرقند اعلام داشتند و بر لزوم انجام آزمایشاتی در شرایط مدیریتی متفاوت تاکید 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 به‌ترتیب ۰/۱۷ و ۰/۷۱ به‌دست آمد.

مرور نتایج نشان می‌دهد که کارایی مصرف نور به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی و مدیریتی قرار دارد. به‌نظر می‌رسد روش‌های مختلف مدیریت با تاثیر بر شاخص سطح‌برگ و ضرایبی مانند ضریب خاموشی نور بر کارایی مصرف نور توسط گیاهان مختلف تاثیر 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.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

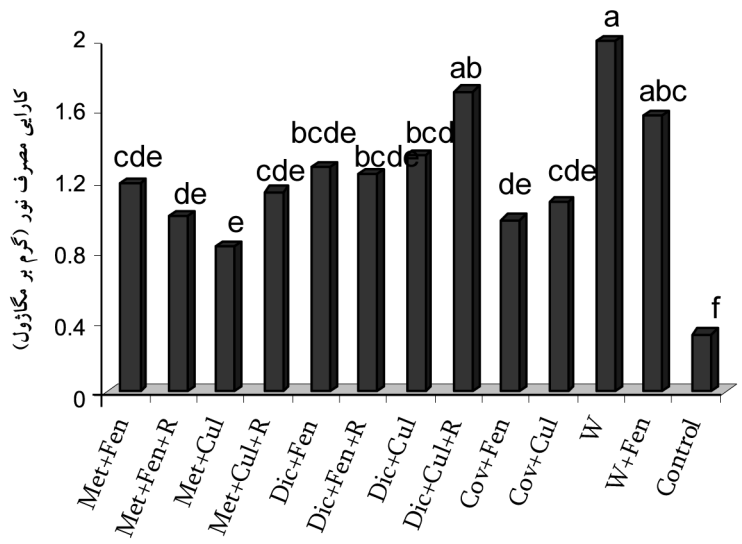


شکل ۸- رابطه رگرسیونی تشعشع جذب شده تجمعی به‌عنوان تابعی از وزن خشک چغندرقند و برخی گونه‌های علف‌هرز در تیمار شاهد (آلوده به علف‌هرز)

کارایی جذب نور چغندرقند 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$۰/۰۱). در چغندرقند بیشترین و کمترین کارایی مصرف نور در تیمار وجین و شاهد به‌ترتیب با ۲/۰۰ و ۰/۳۳ گرم بر مگاژول به‌دست 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 علف‌های‌هرز در ممانعت از جذب نهاده‌های مختلف توسط گیاه زراعی را

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

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 چغندرقند گزارش نمودند.



شکل ۹- کارایی مصرف نور چغندرقند 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 کارآیی مصرف نور چغندرقند داشت. از آنجا که اعمال این تیمار به‌دلیل بالا بودن هزینه کارگری چندان مورد استقبال قرار نمی‌گیرد، به نظر می‌رسد به‌کارگیری تیمارهای وجین+ علف‌کش فن‌مدیفام و دیسک+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف+ تناوب نیز مناسب باشد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

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. Pajoohesh 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 16th 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.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]

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: Kocheki, A.R. and Khajr-Hosaini, M. (Eds.) Modern Agronomy. Jahad Daneshgahi of Mashhad press. 550p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-06]