

تأثیر گذاری تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های هرز، تجمع و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی در ذرت (*Zea mays* L.)

Effect of different dates of cover crops planting on weed control, accumulation and remobilization of photosynthesis material in corn (*Zea mays* L.)

شهرام نظری^{۱*}، فائزه زعفریان^۲، اسفندیار فرهمندفر^۳، اسکندر زند^۳

چکیده:

به منظور بررسی تأثیر گیاهان پوششی روی رشد علف‌های هرز، و همچنین تأثیر این گیاهان و علف‌های هرز روی تجمع و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی در ذرت آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰ در منطقه ساری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۸ تیمار شامل کاشت همزمان گیاهان پوششی سویا، شنبلیله و لوبیا چشم بلبلی با ذرت، کاشت گیاهان پوششی سویا، شنبلیله و لوبیا چشم بلبلی ۲۱ روز بعد از کاشت ذرت، کشت خالص ذرت (با وجین) و کشت خالص ذرت (بدون وجین) علف هرز بود. نتایج بدست آمده نشان داد که تاریخ دوم کاشت لوبیا چشم بلبلی و تاریخ اول کاشت سویا به ترتیب ۹۷ و ۹۳ درصد وزن خشک علف هرز را کاهش دادند. همچنین بیشترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار کشت خالص ذرت با وجین ($11853/3 \text{ Kg h}^{-1}$) و زمان دوم کاشت لوبیا چشم بلبلی ($11447/4 \text{ Kg h}^{-1}$) بود و کمترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) ($5267/1 \text{ Kg h}^{-1}$) می‌باشد. علاوه بر این، تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) با $65/8$ گرم در بوته، بیشترین و تیمار تاریخ اول کاشت گیاه پوششی لوبیا چشم بلبلی و کشت خالص ذرت (بدون وجین) به ترتیب به میزان $17/29$ و $6/28$ گرم در بوته، کمترین مقدار انتقال مجدد ماده خشک را داشتند. بیشترین میزان بازدهی انتقال مجدد با $19/57$ و $19/07$ درصد و بیشترین مشارکت انتقال مجدد با $31/17$ و $31/28$ درصد به ترتیب در تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) و تاریخ دوم کاشت گیاه پوششی لوبیا چشم بلبلی مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: سویا، شنبلیله، لوبیا چشم بلبلی

مقدمه

در غلات، از جمله ذرت در طی دوره‌ای از	فتوستتزی مازاد به صورت قندهای مختلف اغلب
رشد، تجمع ماده خشک در گیاه بیشتر از میزان	در ساقه ذخیره می‌شوند و در مراحل بعدی رشد
مصرف آن جهت رشد است، در این حالت مواد	که معمولاً از دو تا سه هفته پس از گلدهی شروع

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۷/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۲۰

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- ۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- ۳- بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

*- نویسنده مسئول Email: Shahram_nazari1986@yahoo.com

کاهش یافته است در این تحقیق سهم انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ۲۵ درصد، فتوستتر جاری ساقه و برگ حدود ۴۵ درصد و فتوستتر سنبله ۳۰ درصد در عملکرد نهایی بوده است (Kochaki and Sarmadnia, 1999). راثو (Rao, 2000) اظهار داشت در کانوپی‌های مخلوط علف هرز - گیاه زراعی، مقدار نور جذب شده توسط علف هرز رقیب، در رشد و عملکرد گیاه زراعی نقش تعیین کننده‌ای دارد، زیرا بر اثر سایه‌اندازی یک بوته روی بوته مجاور، شدت نور تغییر می‌کند. کاهش در شدت نور، رشد گیاه مغلوب را کاهش می‌دهد. میزان جذب نور در گیاهان پابلند و پهن برگ به دلیل برخورداری از سطح برگ بالا و سایه‌اندازی زیاد نسبت به گیاهان پاکوتاه و باریک برگ، بیشتر است (Gupta, 2006). نور به این دلیل که لحظه‌ای و غیرقابل ذخیره‌سازی است و در صورت عدم جذب از دسترس خارج می‌شود، به عنوان یکی از مهمترین عوامل رقابت در اکوسیستم‌های زراعی شناخته شده است. مقدار فتوستتر کل کانوپی زمانی بالاست که گیاه در معرض مقادیر بالایی از نور قرار گیرد. هنگامی که علف‌های هرز و گیاهان زراعی در کنار یکدیگر رشد می‌کنند، در اثر سایه‌اندازی برگ‌ها، شدت جریان فوتون فتوسنتزی^۲ قابل دسترس کاهش می‌یابد که این امر منجر به کاهش فعالیت فتوسنتزی و متعاقب آن کاهش تجمع ماده خشک در گونه مخلوط می‌شود (Rajcan and Swanton, 2001).
از آنجا که ذرت نیاز مبرمی به کنترل به موقع

می‌شود به دانه انتقال می‌یابند (Ahmadi et al, 2003). سهم مواد ذخیره‌ای قبل از به سنبله رفتن با انتقال مجدد^۱ در کمک به عملکرد دانه ذرت از ۰ تا ۹۰ درصد متغیر و به طور متوسط بین ۲۰ تا ۴۰ درصد گزارش شده است (Rahimian and Zand, 1998). انتقال مجدد در مورد ترکیبات آلی و معدنی صورت می‌گیرد، به عنوان مثال کربوهیدرات‌ها، ترکیبات ازت‌دار، فسفر و سایر عناصر قابل انتقال در اواخر عمر برگ مجدداً به مقصدهای جاری گیاه منتقل می‌شوند. انتقال مجدد بخصوص در شرایط تنش مهم می‌باشد و موجب ثبات رشد اندام‌های زایشی نظیر دانه می‌شود. توان بالقوه ذخیره‌سازی مواد فتوسنتزی در ساقه و سپس کارایی انتقال آن‌ها به دانه دو خصوصیت مؤثر در ثبات عملکرد تحت شرایط تنش خشکی می‌باشد. از آنجا که فتوستتر مهمترین عامل تعیین کننده تولید زیست توده می‌باشد، لذا نور نقش مهمی در واکنش‌های بین گیاه زراعی و علف هرز دارد (Zand et al, 2005). گرابایو و همکاران (Grabau et al, 1990) گزارش کردند که کاهش فتوستتر از طریق سایه‌اندازی، سرعت رشد هر دانه را از ۲ میلی گرم در روز به ۱/۷۹ (در رقم با وزن دانه بالا) و از ۱/۵۵ به ۱/۳۱ میلی گرم در روز (در رقم با وزن دانه کمتر) کاهش داده است. آن‌ها گزارش کردند که کاهش فتوستتر از ۱۴ تا ۲۱ روز پس از گرده‌افشانی عملکرد را از طریق کاهش سرعت رشد دانه پایین می‌آورد. تحقیقاتی که روی گندم و جو انجام گرفته نشان داده است که وزن دانه در اثر سایه‌اندازی حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد

² Photon flux density photosynthetic

¹ Remobilization

هرز گیاهان زراعی ذرت
(Johnson *et al.*, 1993; White and Whorsham, 1990; Yenish *et al.*, 1996)
پنبه *Gossypium hirsutum* L. (White and Worsham, 1990) و سویا
(Ateh and Doll, 1996; (*Glycine max* L.)
Liebel *et al.*, 1992; Moore *et al.*, 1994)
گزارش شده است.

با توجه به این که سایه‌اندازی گیاهان پوششی
روی میزان فتوسنتز علف‌های هرز و همچنین گیاه
زراعی تاثیر می‌گذارد، لذا این آزمایش با هدف
بررسی تاثیر گذاری این گیاهان روی رشد
علف‌های هرز و همچنین تاثیر این گیاهان و نیز
علف‌های هرز روی وزن خشک ساقه و انتقال
مجدد مواد فتوسنتزی به دانه طراحی شد. سیستم‌های
کشت مخلوط نسبت به تک کشتی می‌تواند بطور
کارآمدتری از منابع موجود استفاده کرده و از این
طریق منابع بیشتری را جذب می‌کنند که این
موضوع باعث کاهش میزان فراهمی منابع برای
علف‌های هرز شده و در نتیجه منجر به کاهش
خسارت آن‌ها می‌شود (Zimdall, 1993).

مواد و روش‌ها

بذور آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مزرعه آموزشی
پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی
ساری در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه
تکرار و ۸ تیمار شامل کاشت همزمان گیاهان
پوششی سویا (*Glycine max* L.)، شنبلیله
(*Trigonella foenum graecum* L.) و لویا
چشم‌بلیلی (*Vigna unguiculata* L.) با ذرت،
کاشت گیاهان پوششی سویا، شنبلیله و لویا چشم
بلیلی ۲۱ روز بعد از کاشت ذرت، تک کشتی ذرت
با کنترل علف هرز و تک کشتی ذرت بدون کنترل

علف‌های هرز دارد، و در صورتیکه علف‌های هرز
مزرعه ذرت دیر کنترل شوند، می‌توانند بسته به
تعداد و نوع علف هرز عملکرد را از ۱۵٪ تا ۱۰۰٪
کاهش دهند (Abaspor, 2004)، بنابراین کنترل
به موقع علف‌های هرز ضروری و لازم به نظر
می‌رسد. محققین یکی از راهکارهای عملی برای
کنترل علف‌های هرز در مزارع را استفاده از بقایای
گیاهی و گیاهان پوششی می‌دانند (Ngouajio
and Mcgiffen, 2002; Putnam, 1990).
بعضی از گزارش‌ها نشان می‌دهد گیاه زراعی اصلی
به دلیل رقابت برای نور، مواد غذایی (Garibay,
1997) یا آب (Boxjer *et al.*, 1980) با گیاهان
پوششی ممکن است مغلوب شوند. بنابراین مطالعات
بیشتر روی مشخصات گیاهان پوششی (گونه و
الگوی رشد) و مدیریت گیاهان پوششی (تراکم
کاشت و تاریخ کاشت) برای کنترل موفق
علف‌های هرز نیاز احساس می‌شود (Barberi,
2002). اگر چه گیاهان پوششی بسیار مفیدند ولی
ممکن است در بهره‌گیری از آن‌ها، تنگنانهایی
وجود داشته باشد. این گیاهان ممکن است به دلیل
رشد زیاد و استفاده از منابع محیطی باعث ایجاد
تنش در گیاه زراعی گردند. استفاده موفق از گیاهان
پوششی برای غلبه بر علف‌های هرز به زمان سبز
شدن و عوامل متعدد دیگر بستگی دارد، مطالعات
زیاد نشان می‌دهد که گیاه پوششی انتخاب شده
نباید دارای رشد بیش از اندازه باشد و یا اینکه
رطوبت زمین ناکافی باشد زیرا به دلیل رقابت
برای منابع و سایه‌اندازی باعث کاهش
رشد و عملکرد گیاه زراعی می‌گردد
(Samarajeewa *et al.*, 2006). استفاده
از گیاهان پوششی برای کنترل علف‌های

علف هرز بود. بذرهاى مورد استفاده در این آزمایش از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران تهیه شد.

جهت آماده‌سازی زمین، در پاییز سال قبل عملیات شخم انجام شد و در زمان کاشت در اواسط اردیبهشت ماه نیز، زمین برای بار دیگر شخم زده و توسط دیسک و هرس شرایط مناسب برای بستر بذر مهیا شد. هر کرت شامل ۵ ردیف گیاه ذرت (با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر) و ۶ ردیف گیاه پوششی (با فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر) بود. رقم ذرت مورد استفاده، هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بود که این بذور با سم کاربوکسین تیرام ضد عفونی شده بودند. با توجه به نیاز غذایی ذرت که گیاه اصلی این آزمایش محسوب می‌شد، ۴۰۰ کیلوگرم اوره و ۲۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم در هکتار نیاز کودی این گیاه بود که از این مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره همراه با کود فسفره قبل از کاشت و تهیه بستر بذر و مابقی در مرحله ۸-۶ برگی به صورت سرک و نواری داده شد. خصوصیات خاک منطقه در جدول ۱ لحاظ شده است. بذر گیاهان پوششی در مرحله اول همزمان با ذرت در ۱۵ اردیبهشت ماه کشت گردید. جهت یکنواختی در سبز شدن ذرت، در هر کپه حداقل سه بذر قرار داده شد و در مرحله ۶-۴ برگی عمل تنک انجام شد تا در نهایت در هر کپه یک بوته باقی ماند. بذور گیاهان پوششی نیز در مرحله ۴-۳ برگی تنک شدند و تنها یک بوته در هر کپه باقی ماند. ۲۱ روز بعد از کاشت ذرت نیز، گیاهان پوششی مرحله دوم کشت شدند و بوته‌ها همانند زمان اول در مرحله ۴-۳ برگی تنک شدند

تا یک بوته باقی ماند.

علف‌های هرز غالب مزرعه شامل برگ مخملی (*Abutilon theophrasti*) و جانسون‌گراس (*Sorghum halepense*) و سایر علف‌های هرز از جمله آمارانتوس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، خریزه وحشی (*Cucumis melo agrestis*) و برموداگراس (*Cynodon dactylon*) بود. نمونه برداری از فلور علف‌های هرز طی ۳ مرحله در ۶۰، ۸۵ و ۱۱۰ روز بعد از کاشت صورت گرفت. دو ردیف کناری هر کرت و نیم متر از ابتدا و انتهای ردیف‌های وسط به عنوان حاشیه حذف شدند. نمونه‌گیری از علف‌های هرز به وسیله کادرهای ۷۰ در ۷۰ سانتی‌متر انجام شد و گیاهچه‌ها و بوته‌های علف هرز در هر کادر، مورد شمارش و شناسایی قرار گرفت. سپس نمونه‌های مربوط به هر کرت در داخل پاکت‌هایی قرار داده شد و به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد در آون نگهداری و توزین شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک ساقه در مرحله گرده‌افشانی ۵ ساقه در هر کرت بطور تصادفی انتخاب و کف بر شد و به مدت ۷۲ ساعت در آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت تا خشک شود و سپس ساقه‌ها، توزین شدند. این عمل ۱۴ روز بعد از گرده‌افشانی و در مرحله رسیدن فیزیولوژیک تکرار شد.

به منظور تعیین مقدار انتقال مجدد (R)، حداکثر وزن خشک ساقه در دوره زایشی (DM_{max}) و وزن خشک در زمان رسیدن فیزیولوژیک (DM_{pm}) مورد بررسی قرار گرفت

دارد (Ekeleme et al, 2003).
 امین غفوری و رضوانی مقدم (Aminghafori and Rezavani moghadam, 2009) اظهار داشتند کاشت گیاهان پوششی ماشک، شنبلیله و شبدر ایرانی به ترتیب ۶۷، ۸۶ و ۷۹ درصد زیست توده علف‌های هرز را نسبت به شاهد کاهش می‌دهند، مطابقت دارد. چیکوی و اکلم (Chikoye and Ekeleme, 2001) گزارش دادند بالا بودن زیست توده علف هرز حلفه (*Imperata cylindrica*) با دلیل جوانه‌زنی و رشد مورفولوژیکی ضعیف گیاه پوششی ارتباط دارد. سالمون (Salomon, 1990) گزارش کرد که کشت مخلوط ذرت و لویا به خوبی با علف‌های هرز رقابت می‌کند و ۳۰ روز بعد از کاشت فضای بین ردیف‌ها کاملاً توسط لویا پوشانده می‌شود. این مطلب همچنین توسط وندرمیر (Vandermeer, 1986) در مخلوط ذرت و لویا نشان داده شده است، بطوریکه بیشترین ماده خشک علف‌های هرز در کشت خالص ذرت و کمترین نیز در کشت مخلوط با لویا گزارش گردید. یوچینو و همکاران (Uchino et al, 2009) اظهار داشتند که کاشت گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa*) (Roth) در بین ردیف‌های ذرت در سه زمان مختلف (قبل، همزمان و بعد از گیاه اصلی) به طور معنی‌داری باعث کاهش رشد علف‌های هرز گردید و تعداد علف‌های هرز در تک کشتی ذرت به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای دیگر بود و همچنین بیشترین وزن خشک علف هرز در تک کشتی ذرت و کمترین آن هم مربوط به کاشت گیاه پوششی قبل از کاشت گیاه اصلی بود و همچنین بانک بذر علف‌های هرز در تک کشتی ذرت دارای بیشترین

(رابطه ۱)، بازدهی انتقال مجدد^۱ (RE) از رابطه ۲ و مشارکت انتقال مجدد ماده خشک^۲ (RC) در وزن نهایی دانه^۳ (GW)، از رابطه ۳ برآورد گردید (Lopez et al, 2000).

$$R = \text{(رابطه ۱)}$$

$$DM_{\max} - DM_{pm} \\ RE = \text{(رابطه ۲)}$$

$$R/DM_{\max} \times 100 \\ \text{(رابطه ۳)}$$

$$RC = R/GW \times 100$$

عملکرد دانه نیز در زمان رسیدن فیزیولوژیک براساس رطوبت ۱۴٪ محاسبه گردید.

نتایج و بحث

ماده خشک علف‌های هرز

در تمامی مراحل بیشترین ماده خشک علف هرز در تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) مشاهده گردید. در مجموع سه مرحله نمونه‌برداری، کاشت گیاهان پوششی سویا در تاریخ‌های اول و دوم، شنبلیله در تاریخ‌های اول و دوم و لویا چشم بلبلی در تاریخ‌های اول و دوم به ترتیب ۹۳، ۹۶، ۸۳، ۶۸، ۹۱ و ۹۷ درصد نسبت به تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) باعث کاهش ماده خشک علف‌های هرز گردید (جدول ۲). بنابراین کمترین ماده خشک علف هرز مربوط به تاریخ‌های دوم کاشت لویا چشم بلبلی و تاریخ اول کاشت سویا می‌باشد که به دلیل رشد سریع در اوایل دوره رشد و سایه‌اندازی بیشتر بود. تاثیر گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های هرز به توسعه سریع کانوپی گیاه - پوششی و مدت زمان سایه‌اندازی توسط آن بستگی

¹ Remobilization efficiency

² Remobilization contribution

³ Grain weight

مورفولوژیکی رشد کمتری نسبت به لوبیا چشم بلبلی و سویا دارد و در ابتدای دوره رشد چون بذر شنبلله کوچک است، قدرت رشد کمی دارد و رشد اولیه آن بسیار بطئی می‌باشد نمی‌تواند با برگ-مخملی به طور کامل رقابت نماید و همچنین به علت سرعت رشد زیاد و تولید برگ‌های بزرگ قلبی شکل این علف‌هرز که باعث سایه اندازی بر روی شنبلله می‌گردد سبب می‌شود وزن خشک برگ‌مخملی بیشتری نسبت به دیگر گیاهان پوششی داشته باشد. کمتر بودن زیست توده برگ‌مخملی در تاریخ‌های اول و دوم کاشت گیاه پوششی لوبیا چشم‌بلبلی و سویا به دلیل سایه اندازی مانع از رشد و توسعه علف‌های هرز شده و به خوبی فضای بین ردیف‌های کشت را می‌پوشانند در نتیجه توانست برگ‌مخملی را از نظر دسترسی به آب، مواد غذایی و نور فعال فتوسنتزی تحت فشار قرار دهد و موجب کاهش زیست توده علف‌هرز تولیدی می‌شود.

همچنین مقایسه میانگین بین تیمارهای مختلف گیاهان پوششی و تیمار شاهد نشان داد که بیشترین وزن خشک علف‌هرز جانسون‌گراس در هر سه مرحله نمونه برداری در تیمار شاهد (بدون وجین) وجود دارد (جدول ۲) و در بین گیاهان پوششی تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی سویا و لوبیا چشم‌بلبلی در حدود ۹۸٪ وزن خشک جانسون‌گراس را نسبت به تیمار شاهد کنترل کردند. به نظر می‌رسد که سویا و لوبیا چشم‌بلبلی با رشد سریع خود وزن خشک خود را افزایش دهد، کانوبی خود را بگستراند و با ایجاد سایه اندازی مناسب، از ورود نور فعال فتوسنتزی به زیر تاج پوشش خود جلوگیری کند.

مقدار بود. در این راستا آبدین و همکاران (Abdin *et al*, 2000) با کاشت انواع مختلفی از گیاه پوششی (چاودار، ماشک گل خوشه‌ای، شبدر قرمز، چچم، شبدر سفید، شبدر زیرزمینی، شبدر شیرین، یونجه، شبدر ایرانی، شبدر کریمسون، شبدر برسیم) در دو تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۰ روز بعد از کاشت ذرت در بین ردیف‌های ذرت تفاوت معنی‌داری در تراکم علف‌های هرز بین کرت‌های دارای گیاه پوششی و کرت‌هایی که علفکش به کار برده شده بود مشاهده نکردند. در تولید فلفل، استفاده از گیاه پوششی لوبیا چشم بلبلی به عنوان مالچ، توانست درصد سبز شدن علف‌های هرز را کاهش دهد (Hutchinson and McGiffen, 2000).

براساس نتایج بدست آمده علف‌هرز برگ-مخملی در تیمار شاهد (بدون وجین) در تمام فصل رشد بیشترین وزن خشک را به خود اختصاص داد (جدول ۲). همچنین نتایج بدست آمده در بین تیمارهای گیاهان پوششی نشان داد که کاشت گیاهان پوششی سویا در زمان اول و دوم، شنبلله در زمان اول و دوم و لوبیا چشم بلبلی در زمان اول و دوم باعث کاهش به ترتیب ۹۵، ۹۲، ۸۸، ۷۸، ۹۸ و ۹۱ درصد مجموع وزن خشک برگ‌مخملی در مراحل مختلف نمونه برداری نسبت به شاهد گردیدند. مشاهدات عینی در این آزمایش حاکی از آن است که برگ‌مخملی بیشتر در قسمتهایی از کرت رشد کرده است که فضای باز کافی وجود داشته و نور زیادی دریافت کرده است و این مشاهدات مبین این است که گیاه برگ‌مخملی برای رشد و نمو طبیعی خود نیاز به درجه حرارت بالا و نور شدید دارد.

گیاه پوششی شنبلله به علت آنکه از لحاظ

تأثیر گیاهان پوششی بر عملکرد ذرت

کمترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) می‌باشد که ۵۲۴۶/۱ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). در بین گیاهان پوششی کمترین عملکرد مربوط به تیمارهای تاریخ‌های اول و دوم کاشت سنبله و تاریخ اول کاشت لویا چشم‌بلیلی به ترتیب با ۸۵۰۳/۱ و ۸۱۷۳/۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (جدول ۳). کاهش عملکرد سنبله به دلیل بالا بودن ماده خشک علف هرز می‌باشد. همچنین کاهش عملکرد در تاریخ اول کاشت گیاه لویا چشم‌بلیلی به دلیل اینکه همزمان با گیاه ذرت کشت می‌شود و با توجه به این که تولید شاخه و برگ زیادی هم می‌کند باعث ایجاد رقابت می‌گردد. گیاهان پوششی در مواقعی که دارای رشد زیاد باشد باعث رقابت مستقیم و کاهش رشد و عملکرد گیاه اصلی می‌گردد (DeHaan et al., 1994). همچنین بیشترین عملکرد دانه ذرت ۱۱۸۵۳/۳ و ۱۱۴۴۷/۴ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) و تاریخ دوم کاشت لویا چشم‌بلیلی بود که با هم اختلاف معنی‌داری ندارند (جدول ۳). که این یافته‌ها با نتایج یوچینو و همکاران (Uchino et al., 2009) و هیلبرونر و همکاران (Hiltbrunner et al., 2007) مطابقت دارد. زیرا پروفیل شدت نور و سطح برگ در کانوپی مخلوط نشان می‌دهد که محصولات بلندتر مزیتی در جذب نور نسبت به محصولات کوتاه‌تر همراه دارند و در کشت مخلوط ذرت و لویا، ارتفاع بیشتر ذرت در مقایسه با لویا سبب افزایش فتوسنتز در ذرت و در نهایت بهبود عملکرد ذرت می‌شود (Fortin et al., 1994). دریافت نور در کانوپی مخلوط توسط شاخص سطح برگ گونه‌ها، ارتفاع گیاه و خصوصیات جذب نور در کانوپی تعیین می‌شود. بیشتر بودن عملکرد دانه ذرت در کشت مخلوط را می‌توان به استفاده بهتر دو گیاه از منابع به دلیل اختلاف در سیستم ریشه و رشد مورفولوژی دو گیاه و همچنین کنترل مطلوب علف‌های هرز در این تیمارها نسبت داد. اسوالد و همکاران (Oswald et al., 2002) کشت مخلوط ذرت و سویا به صورت همزمان و کشت با تاخیر سویا آزمایشی را در کنیا انجام دادند و ۴۰٪ افزایش عملکرد ذرت را در کشت تاخیری اعلام کردند. آن‌ها این افزایش را به استفاده بهینه از منابع موجود در کشت مخلوط نسبت دادند. تسوبو و همکاران (Tsubo et al., 2002) گزارش کردند در مخلوط ذرت با لویا ارتفاع بیشتر ذرت باعث برتری این گونه در جذب نور شده و در نتیجه سهم نسبی آن از کل تشعشع جذب شده بیشتر بود. بونت و اینکول (Bonnet and Incoll, 1992) با بررسی دو تیمار سایه‌دهی و حذف خوشه به منظور ایجاد نسبت‌های مختلف منبع و مخزن در جو زمستانه دریافتند که سایه‌دهی باعث کاهش وزن سنبله‌ها و دانه‌ها می‌شود و سایه‌دهی شدیدتر پس از گرده‌افشانی کاهش بیشتر وزن آنها را در پی دارد. به طور کلی کارایی مصرف نور گونه‌های C4 به دلیل خصوصیات مسیر فتوسنتزی آن‌ها بالاتر از گونه‌های C3 می‌باشد (Monteith, 1994). گزارشات متعددی در مورد استفاده از گیاهان پوششی سویا در ترکیب با ذرت (Abraham and Sing, 1984)، لویا چشم‌بلیلی مخلوط با کاهو (Ngouajio and McGiffen, 2002) و شبدر در

ترکیب با گندم (Hiltbrunner *et al*, 2007)

وجود دارد.

انتقال مجدد (گرم در بوته) R

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) با ۶۵/۸ (گرم در بوته)، بیشترین و تیمار تاریخ اول کاشت گیاه پوششی لوبیا چشم بلبلی و کشت خالص ذرت (بدون وجین) به ترتیب به میزان ۱۷/۲۹ و ۶/۲۸ (گرم در بوته)، کمترین میزان ماده فتوستتزی را انتقال دادند (جدول ۴). کاهش انتقال مواد فتوستتزی در تاریخ اول کاشت لوبیا چشم بلبلی به دلیل رشد سریع در اوایل دوره رشد و رقابت شدید با ذرت برای رطوبت، عناصر غذایی، نور و سایه اندازی گیاه پوششی روی گیاه ذرت و استفاده از ذرت به عنوان قیم بود. همچنین کاهش انتقال مواد فتوستتزی در تیمار شاهد (بدون وجین) به دلیل بالا بودن ماده خشک علف هرز و رقابت شدید با گیاه اصلی می باشد. اگر علف های هرز در بهره برداری از آب یا عناصر غذایی کارآمدتر باشند یا اگر رشد سریع تری داشته باشند و بتوانند بر گیاهان زراعی سایه اندازی کنند و در رقابت برای نور بهتر از گیاهان زراعی عمل کنند، می توانند باعث کاهش جدی و شدید عملکرد نظام کشاورزی شوند (Kochaki *et al*, 2002). به طور کلی، بیشترین نیاز برای مواد غذایی و آب به وسیله علف های هرز همزمان با نیاز شدید گیاه زراعی اتفاق می افتد. به علاوه، تعدادی از علف های هرز در ایجاد کانوپی، خیلی سریعتر از گیاه زراعی عمل می کنند، بنابراین در رقابت برای دریافت نور بسیار موفق تر خواهند بود که این امر نیز به نوبه خود موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می شود

(Zimdahl, 1993).

بازدهی انتقال مجدد RE

نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) و تاریخ دوم کاشت گیاه - پوششی لوبیا چشم بلبلی به ترتیب با ۱۹/۵۷ و ۱۹/۰۷ بیشترین درصد بازدهی انتقال مجدد فتوستتزی را داشتند (جدول ۴). بالا بودن درصد انتقال مجدد در تاریخ دوم کاشت گیاه پوششی احتمالاً به دلیل این بود که گیاه اصلی (ذرت) ۲۱ روز زودتر از گیاه پوششی کشت گردید و در این مدت ذرت فرصت کافی برای رشد و افزایش ارتفاع داشت و رقابت بین گیاه اصلی و پوششی به حداقل رسید و همچنین گیاه لوبیا چشم بلبلی به دلیل سایه اندازی نقش خفه کننده ای بر علف های هرز داشت و توانست علف های هرز را ۹۷ درصد نسبت به شاهد کاهش دهد (جدول ۲). لذا در بیوماس های پایین علف هرز به دلیل نفوذ بیشتر نور به داخل کانوپی و استفاده بهینه از منابع باعث کارآیی انتقال مجدد بیشتر مواد فتوستتزی از ساقه می شود. همچنین تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) به میزان ۵/۴۸ کمترین درصد بازدهی انتقال مجدد فتوستتزی را داشت (جدول ۴). کوردالی (Kurdali, 1996) نیز طی یک بررسی بر درصد انتقال مجدد ماده خشک ساقه در گیاه نخود نشان داد که میانگین انتقال مجدد ماده خشک ساقه بین زمان گل دهی و زمان رسیدن در حدود ۱۸-۳۰ درصد می باشد. در تراکم های بالای علف هرز به دلیل کاهش مخزن (تعداد دانه در سنبله) تقاضا برای دریافت مواد فتوستتزی کاهش یافته لذا بسیاری از مواد فتوستتزی در ساقه ذخیره شده و انتقال نمی یابند. در همین رابطه یوهارت و اندرد (Uhart and

باشد. مجنون حسینی و همکاران (Majnoon Hosseini *et al*, 2004) طی یک مطالعه در گیاه نخود نشان دادند که با افزایش تراکم در واحد سطح به دلیل وجود رقابت شدید بین بوته‌ها باعث کاهش سهم هر دانه از تولید مواد فتوسنتزی گردید. کاهش در ظرفیت فتوسنتزی به عنوان یک اصل در محدود شدن عملکرد بوده است بنابراین ظرفیت فتوسنتزی کمتر کانوبی منجر به کاهش عملکرد از طریق کاهش دوره پر شدن دانه می‌باشد (Kumudini *et al*, 2002).

نتیجه گیری

به طور کلی می‌توان اذعان داشت که با استفاده از گیاهان پوششی لوبیا چشم‌بلبلی و سویا که دارای رشد سریع و رشد رویشی زیادی هستند، می‌توان علف‌های هرز را کاهش داد. همچنین با کاشت این گونه گیاهان با کنترل مطلوب علف هرز می‌توان به بیشترین میزان عملکرد، بازدهی انتقال مجدد و مشارکت انتقال مجدد دست یافت.

Andrade, 1995) معتقدند که محدودیت مخزن باعث کاهش کارایی انتقال مجدد ساقه می‌گردد. **مشارکت انتقال مجدد ماده خشک در پر شدن دانه RC**
بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) به میزان ۳۷/۱۷ (گرم در بوته) بیشترین درصد مشارکت انتقال مجدد فتوسنتزی را موجب و تیمارهای کاشت گیاهان پوششی سویا در تاریخ‌های اول و دوم، شنبلیله در تاریخ‌های اول و دوم، لوبیا چشم‌بلبلی در تاریخ‌های اول و دوم و تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) به ترتیب به میزان ۲۱/۵۷، ۲۹/۸۵، ۱۴/۷۱، ۱۴/۶۱، ۱۲/۴۳، ۳۱/۲۸ و ۸/۰۵ (گرم در بوته) درصد مشارکت انتقال مجدد فتوسنتزی را داشتند (جدول ۴). که با نتایج واردلو و ویلن‌برینک (Wardlow and Wilenbrink, 1994) نیز مطابقت دارد. علت کاهش انتقال مجدد مواد فتوسنتزی در تیمار کاشت لوبیا چشم‌بلبلی در تاریخ اول به علت رقابت شدید با گیاه ذرت می‌-

جدول ۱- برخی خواص فیزیکی - شیمیایی خاک محل آزمایش در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری

Table1. Some soil physico-chemical properties of experimental site at 0-30 cm depth

anic mater (%)	E.C (ds.m ⁻¹)	Silt (%)	Clay (%)	Sand (%)	pH	K (ppm)	P (ppm)	N (%)
2.41	1.17	43.33	46.33	10.33	7.52	278.05	14	0.23

"تأثیر گذاری تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی بر..."

جدول ۲- تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی بر وزن خشک (گرم در مترمربع) گونه‌های مختلف علف هرز

Table 2- The effect of different sowing date of cover crops on dry weight (gr/m²) of different weed species

Treatment	برگ‌مخملی Velvet leaf	جانسون‌گراس Johnson grass	سایر علف‌های هرز Other weeds	کل علف‌های هرز Total weeds
Stage 1				
Control (No weeding)	97.67 a	14.07 b	2.01 a	113.75 a
Soybean (T ₁)	5.87 b	0 e	1.6 a	7.48 f
Soybean (T ₂)	17.18 b	1.64 de	1.7 a	20.52 c
fenugreek (T ₁)	10.35 c	2.81 cd	1.45 a	14.52 d
fenugreek (T ₂)	17.26 b	35.07 a	2.05 a	54.39 b
Cowpea (T ₁)	9.09 cd	4.47 c	1.95 a	16.84 d
Cowpea (T ₂)	8.81 d	0 e	1.37 a	10.17 e
Stage 2				
Control (No weeding)	185.26 a	91.58 a	2.81 a	279.78 a
Soybean (T ₁)	4.42 c	0.11 d	1.85 a	6.39 de
Soybean (T ₂)	4.72 c	0 d	2.58 a	7.29 d
fenugreek (T ₁)	20.16 b	11.22 c	3.06 a	34.44 c
fenugreek (T ₂)	25.05 b	45.21 b	2.2 a	72.81 b
Cowpea (T ₁)	3.28 c	1.12 d	0.32 b	4.73 de
Cowpea (T ₂)	1.91.67 c	0.57 d	0.34 b	2.81 e
Stage 3				
Control (No weeding)	313.52 a	35.53 b	0.7 b	351.75 a
Soybean (T ₁)	14.44 de	0 c	1.3 ab	15.74 ef
Soybean (T ₂)	20.22 d	0.04 c	0.77 b	21.03 e
fenugreek (T ₁)	36.29 c	35.32 a	1.73 a	73.34 c
fenugreek (T ₂)	89.32 b	19.72 b	1.26 ab	110.31 b
Cowpea (T ₁)	40.97 c	0.5 c	1.53 a	43.41 d
Cowpea (T ₂)	1.72 e	0.53 c	1.53 a	3.79 f

میانگین‌های دارای حرف مشابه در داخل هر ستون طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح P=0.05 دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means within a column followed by the same letters are not significantly difference at the $\alpha=0.05$ (Duncan's multiple-range test).

(T₁)، کاشت همزمان با ذرت و (T₂)، ۲۱ روز پس از کاشت ذرت

(T₁), Simultaneous with planting of corn and (T₂), 21 Days after planting of corn

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار) در زمان‌های مختلف کاشت گیاه پوششی

Table 3 - Means comparison of corn grain yield (kg h^{-1}) in different planting cover crop

Treatment	Grain yield (Kg h^{-1})
Control (no weeding)	5246.1c
Control (with weeding)	11853.3a
Soybean (T1)	9902.3ab
Soybean (T2)	10103.8ab
Fenugreek (T1)	8503.1b
Fenugreek (T2)	8173.3b
Cowpea (T1)	8286.3b
Cowpea (T2)	11447.4a

میانگین‌های دارای حرف مشابه در داخل هر ستون طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح $P=0.05$ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.
Means within a column followed by the same letters are not significantly difference at the $\alpha=0.05$ (Duncan's multiple-range test).

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های تجمع و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذرت در زمان‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی

Table 4 - Means comparison accumulation and remobilization of photosynthesis material in corn in different planting cover crop

Treatment	انتقال مجدد (گرم در بوته) Remobilization (gr. plant^{-1})	بازدهی انتقال مجدد Remobilization efficiency (%)	مشارکت انتقال مجدد (گرم در بوته) Remobilization contribution (gr. plant^{-1})
Control (no weeding)	6.28 e	5.48 e	8.05 e
Soybean (T ₁)	32.8 c	16.85 bc	21.57 c
Soybean (T ₂)	46.28 b	13.22 ab	29.85 b
Fenugreek (T ₁)	19.98 d	11.52 cd	14.71 d
Fenugreek (T ₂)	17.84 d	10.05 cd	14.61 d
Cowpea (T ₁)	17.29 de	9.49 d	12.43 de
Cowpea (T ₂)	53.5 b	19.07 a	31.28 b
Control (with weeding)	65.8 a	19.57 a	37.17 a

میانگین‌های دارای حرف مشابه در داخل هر ستون طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح $P=0.05$ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.
Means within a column followed by the same letters are not significantly difference at the $\alpha=0.05$ (Duncan's multiple-range test).

Reference

فهرست منابع

- Abaspoor, M., and P. Rezvani Moghaddam.** 2003. The critical period of weed control in corn (*Zea mays*) in Mashhad. Iran. J. Field. 2:182-194 (In Persian).
- Abdin, O. A., X. M. Zhou, D. Cloutier, D. C. Coulman, M. A. Faris and D. L. Smith.** 2000. Cover crops and inter-row tillage for weed control in short season maize. Eur. Agron. J. 12: 93–102.
- Abraham, C. T., and S. P. Sing.** 1984. Weed management in sorghum – legume intercropping system. J. Agric. Sci. 103: 103-115.
- Akobundu, I. O., E. U. Udensi and D. Chikoye.** 2000. Velvetbean (*Mucuna* spp.) suppresses speargrass (*Imperata cylindrica* (L) Raeuschel) and increases maize yield. Int. J. Pest Manage. 46: 103 –108.
- Aminghafouri, A., and P. Rezvani moghadam.** 2009. Effect of cover crops on weed control castor (*Ricinus communis* L.). Abstract Book of National Conference on Oilseed crops. Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology (In Persian).
- Ateh, C. M., and J. D. Doll.** 1996. Spring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weeds in soybean (*Glycine max* L.). Weed Technol. 10, 347–353.
- Barberi, P.** 2002. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? Weed Res. 42: 177–193.
- Bonnet, G. D., and L. D. Incoll.** 1992. The potential pre-anthesis and post-anthesis contributions of stem internodes to grain yield in crops of winter barley. Ann. Bot. 69: 219-225.
- Bulson, H .A .J., R.W. Snaydon and C. E. Stopes.** 1997; Effect of plant density on intercropped wheat and field beans in on organic farming system. J. Agri. Sci. 128: 59-71.
- Boxjr, J.E., S. R. Wilkinson, R. N. Dawson and J. Kozachyn.** 1980. Soil water effects on no-till corn production in strip and completely killed mulches. Agron. J. 72: 797–802.
- Chikoye, D., and F. Ekeleme.** 2001. Growth characteristics of ten *Mucuna* accessions and their effects on the dry matter of *Imperata cylindrica*. Biol. Agric. Horti. 18: 191-201.
- DeHaan, R. L., D. L. Wyse, N.J. Ehlke, B.D. Maxwell and D.H. Putnam.** 1994. Simulation of spring-seeded smother plants for weed-control in corn (*Zea Mays*). Weed Sci. 42: 35-43.
- Ekeleme, F., I. O. Akobundu, R. O. Fadayomi, D. Chikoye and Y. A. Abayomi.** 2003. Characterization of Legume cover crops for weed suppression in the moist savanna of Nigeria. Weed Technol. 17: 1 –13.
- Fortin, M.C., J. Culley and M. Edwards.** 1994. Soil water, plant growth and yield of strip intercropping corn. J. of Prod. agri. 7: 63-6.
- Garibay, S.V., P. Stamp, H. U. Ammon and B. Feil.** 1997. Yield and quality components of silage maize in killed and live cover crop sods. Eur. J. Agron. 6: 179–190.
- Grabau, L. J., D. A. Van Sanford and Q. W. Meng.** 1990. Reproductive characteristics of winter wheat. cultivars subjected to postanthesis shading. Crop Sci. 30:771-774.
- Gupta, O. P.** 2006. Modern Weed Management. Agro. Publ., India, 339p.
- Hairiah, K., M. Noordwijk and S. Setijono.** 1993. Tolerance to acid soil conditions of the Velvetbean *mucuna pruriens* var. *utilis* and *M. deeringiana*. Above ground growth and control of *Imperata cylindrica*. Plant and soil 152: 175 – 185.

- Hiltbrunner, J., M. Liedgens, L. Bloch, P. Stamp and B. Streit.** 2007. Legume cover crops as living mulches for winter wheat: Components of biomass and the control of weeds. *Eur. J. Agron.* 26: 21–29.
- Hutchinson, C. M., and M. E. McGiffen.** 2000. Cowpea cover crop mulch for weed control in desert pepper production. *Hort Sci.* 35: 196-198.
- Johnson, G. A., M. S. Defelice and Z. R. Helsel.** 1993. Cover crop management and weed control in corn. *Weed Technol.* 7:425–430.
- Kochaki, A., and GH. M. Sarmadnia.** 1999. *Crop Physiology.* Jahade-e-Daneshgahi Mashhad Press (In Persian).
- Kochaki, A., M. Jami-al ahmadi, B. Kamkar and A. M. Mahdavi damghani.** 2000. *Ecological Principles of Agriculture.* Jahade-e-Daneshgahi Mashhad Press (In Persian).
- Kumudini, S., D. J. Hume and G. Chu.** 2002. Genetic improvement in short-season soybeans: II. nitrogen accumulation, remobilization, and partitioning. *Crop Sci.* 42: 141-145.
- Kurdali, F.** 1996. Nitrogen and phosphorus assimilation mobilization and partitioning in rainfed chickpea. *Field Crop Res.* 47: 81-92.
- Liebl, R., F. W. Simmons, L. M. Wax and E. W. Stoller.** 1992. Effect of rye (*Secale cereale*) mulch on weed control and soil moisture in soybean (*Glycine max* L.). *Weed Technol.* 6, 838–846.
- Lopez Pereira, M., N. Trapani and V.O. Sadras.** 2000. Genetic improvement of sunflower in Argentina between 1930–1995. III: Dry matter partitioning and grain composition. *Field Crops Res.* 67: 215–221.
- Majnoon hosseini, N., H. Mohammadi, K. Poustini and H. Zeinal khanghah.** 2003. Effect of Plant Density on Agronomic Characteristics, Chlorophyll Content and Stem Remobilization Percentage in Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum* L.). *Iranian, J. Agric. Sci.* 34: 1011- 1019 (In Persian).
- Monteith, J. L.** 1994. Principles of resource capture by crops stands. In: Monteith, J.L., Scott, R.K., Unsworth, M.U. (Eds.), *Resource Capture by Crops.* Nottingham University Press, Loughborough, UK, pp. 1–15.
- Moore, M. J., T. J. Gillespie and C. J. Swanton.** 1994. Effect of cover crop mulches on weed emergence, weed biomass, and soybean (*Glycine max* L.) development. *Weed Technol.* 8: 512–518.
- Ngouajio, M., and M. E. McGiffen.** 2002. Going organic changes weed population dynamic. *Hort. Technol.* 12: 155-159.
- Oswald, A., J. K. Ransom, J. Kroschel and J. Sauerborn.** 2002. Intercropping controls *Striga* in maize based farming systems. *Crop Protection.* 21: 367-374.
- Papakosta, D. K. And A. A. Gagianas.** 1991. Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization, and losses for Mediterranean wheat during grain filling. *Agron. J.* 83: 864-870.
- Putnam, A. R.** 1990. Vegetable weed control with minimal herbicide input. *Hort. Sci.* 25:155-159.
- Rahimian, A., and A. Zand.** 1998. *Evolution, Adaptation and Yield of Crops,* (Translation). Nashr Azmoon Keshavarzi Press. Mashhad, Iran. 326 P (in Persian).
- Rao, V.S.** 2000. *Principles of weed science.* Sci. Publ. USA. 555p.
- Rajcan, I., and C. J. Swanton.** 2001. Understanding maize – weed competition. Light quality and the whole plant. *Field Crop Res.* 71: 139-150.
- Salmon, E.** 1990. Maize – bean intercropping system in Nicaragua, Effect of plant

arrangements and population density on Land Equivalent Ratio (LER), Relative Yield Total (RYT) and weed abundance. Working paper international rural development center. Swedish University of Agricultural Science . No: 148. 35pp.

- Samarajeewa, K. B. D .P., T. Horiuchi and S. Oba.** 2006. Finger millet (*Eleusine corocana* L. Gaertn.) as a cover crop on weed control, growth and yield of soybean under different tillage systems. *Soil & Tillage* 90: Res. 93–99.
- Tsubo, M., and S. Walker.** 2002. A model of radiation interception and use by a maize–bean intercrop canopy. *Agri. Fores. Meteor.* 110: 203–215.
- Uchino, H., K. Iwama, Y. Jitsuyama, T. Yudate and S. Nakamura.** 2009. Yield losses of soybean and maize by competition with interseeded cover crops and weeds in organic-based cropping systems. *Field Crops Res.* 113 : 342–351.
- Uhart, S. A., and F. H. Andrade.** 1995. Nitrogen defoliation in maize. I: Effects on crop growth, development, dry matter partitioning, and kernel set. *Crop Sci.* 35: 1376-1383.
- Vandermeer, J.** 1986. The ecology of intercropping. Cambridge university press. Cambridge, England, pp 237.
- Wardlaw, I. F., and J. Wilenbrink.** 1994. Carbohydrate storage and mobilization by the culm of wheat between heading and grain maturity: The relation of sucrose synthase and sucrose-phosphate synthase. *Aus.J.Plant Physiol.* 21: 255-271.
- White, R.H., and A. D. Worsham.** 1990. Control of legume crops in no-till corn (*Zea mays*) and cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Weed Technol.* 4: 57–62.
- Yenish, J. P., A. D. Worsham and A. C. York.** 1996. Cover crops for herbicide replacement in no-tillage corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* 10: 815–821.
- Zand, A., H. Rahimian Mashhadi, A. Koocheki, J. Khalaghani, S.K. Mousavi and K. Ramezani.** 2009. Weed ecology. Jahade-e-Daneshghahi Mashhad Press (In Persian).
- Zimdahl, R. L.** 1993. Fundamentals of Weed Science. Academic Press, New York.