Archive of SID

مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱
صفحات ۵۲- ۳۹

تاثیر 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[1*]، فائزه زعفریان[2]، اسفندیار فرهمندفر[2]، اسکندر زند[3]

چکیده:

به منظور بررسی تاثیر گیاهان پوششی روی رشد علف‌های هرز، و همچنین تاثیر 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 بعداز 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 ($Kg\ h^{-1}$ ۱۱۸۵۳/۳) و زمان دوم کاشت لوبیا چشم‌بلبلی ($Kg\ h^{-1}$ ۱۱٤٤۷/٤) بود و کمترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) ($Kg\ h^{-1}$ ۵۲٤٦/۱) می‌باشد. علاوه بر این، تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) با ٦۵/۸ گرم در بوته، بیشترین و تیمار تاریخ اول کاشت گیاه پوششی لوبیا چشم‌بلبلی و کشت خالص ذرت (بدون وجین) به ترتیب به میزان ۱۷/۲۹ و ٦/۲۸ گرم در بوته، کمترین مقدار انتقال مجدد مادهٔ خشک را داشتند. بیشترین میزان بازدهی انتقال مجدد با ۱۹/۵۷ و ۱۹/۰۷ درصد و بیشترین مشارکت انتقال مجدد با ۳۱/۱۷ و ۳۱/۲۸ درصد به ترتیب در تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) و تاریخ دوم کاشت گیاه پوششی لوبیا چشم‌بلبلی مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: سویا، شنبلیله، لوبیا چشم بلبلی

مقدمه

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

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۷/۲۶

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

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شود به دانه انتقال می‌یابند (Ahmadi *et al*, 2003). سهم مواد ذخیره‌ای قبل از به سنبله رفتن با انتقال مجدد[1] 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 آنجاکه فتوسنتز مهمترین عامل تعیین‌کننده 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 فتوسنتز از طریق سایه‌اندازی، سرعت رشد هر دانه را از ۲ میلی‌گرم در روز به ۱/۷۹ (در رقم با وزن دانه بالا) و از ۱/۵۵ به ۱/۳۱ میلی‌گرم در روز (در رقم با وزن دانه کمتر) کاهش داده است. آن‌ها گزارش کردند که کاهش فتوسنتز 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 کاهش یافته است در این تحقیق سهم انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ۲۵ درصد، فتوسنتز جاری ساقه و برگ حدود ۴۵ درصد و فتوسنتز سنبله ۳۰ درصد در عملکرد نهایی بوده است (Kochaki and Sarmadnia, 1999). رائو (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 تعیین‌کننده‌ای 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 پهن‌برگ 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 فتوسنتز 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[2] 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

[1] Remobilization

[2] Photon flux density photosynthetic

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌های هرز دارد، و درصورتیکه 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، تنگناهایی 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 هرز گیاهان زراعی ذرت (Johnson *et al.*, 1993; White and Whorsham, 1990; Yenish *et al.*, 1996) پنبه (*Gossipium hirsutum* L.) (White and Worsham, 1990) و سویا (*Glycine max* L.) (Ateh and Doll, 1996; 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 تاثیرگذاری 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 می توانند بطور کارآمدتری از منابع موجود استفاده کرده و از این طریق منابع بیشتری را جذب می کنند که این موضوع باعث کاهش میزان فراهمی منابع برای علف‌های هرز شده و در نتیجه منجر به کاهش خسارت آن‌ها می شود (Zimdal, 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 لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna unguiculata* L.) با ذرت، کاشت گیاهان پوششی سویا، شنبلیله و لوبیا چشم بلبلی ۲۱ روز بعداز کاشت ذرت، تک کشتی ذرت باکنترل علف هرز و تک کشتی ذرت بدون کنترل

www.SID.ir

Archive of SID

علف هرز بود. بذرهای 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 سانتی متر و فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر) بود. رقم ذرت مورد استفاده، هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بود که این بذور با سم کاربوکسین تیرام ضدعفونی 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 برگ‌مخملی (*Abutilon theophrasti*) و جانسونگراس (*Sorghum halepense*) و سایر علف‌های هرز از جمله آمارانتوس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، خربزه وحشی (*Cucumis melo agrestis*) و برموداگراس (*Cynodon dactylon*) بود. نمونه‌برداری 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 دورهٔ زایشی (DM_{max}) و وزن خشک در زمان رسیدن فیزیولوژیک (DM_{pm}) مورد بررسی قرار گرفت

www.SID.ir

Archive of SID

(رابطه ۱)، بازدهی انتقال مجدد[1] (RE) از رابطه ۲ و مشارکت انتقال مجدد مادهٔ خشک[2] (RC) در وزن نهایی دانه[3] (GW)، از رابطه ۳ برآورد گردید (Lopez *et al*, 2000).

$$R = DM_{max} - DM_{pm} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

$$RE = R/DM_{max} \times 100 \quad \text{(رابطه ۲)}$$

$$RC = R/GW \times 100 \quad \text{(رابطه ۳)}$$

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 تیمارکشت 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 لوبیا چشم بلبلی در تاریخ‌های اول و دوم به ترتیب ۹۶، ۹۳، 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 لوبیا 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 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 لوبیا به خوبی با علف‌های هرز رقابت می‌کند و ۳۰ روز بعد از کاشت فضای بین ردیف‌ها کاملاً توسط لوبیا پوشانده می‌شود. این مطلب همچنین توسط وندرمیر (Vandermeer, 1986) در مخلوط ذرت و لوبیا نشان داده شده است، بطوریکه بیشترین ماده خشک علف‌های هرز در کشت خالص ذرت و کمترین نیز در کشت مخلوط با لوبیا 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 بعداز گیاه اصلی) به طور معنی‌داری باعث کاهش رشد علف‌های هرز گردید و تعداد علف‌های هرز در تک‌کشتی ذرت به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای دیگر بود و همچنین بیشترین وزن خشک علف هرز در تک‌کشتی 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

[1] Remobilization efficiency
[2] Remobilization contribution
[3] Grain weight

www.SID.ir

Archive of SID

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، شبدرکریمسون، 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 علف هرز 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، شنبلیله 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 شنبلیله به علت آنکه از لحاظ مورفولوژیکی رشد کمتری نسبت به لوبیا چشم بلبلی و سویا دارد و در ابتدای دوره رشد چون بذر شنبلیله 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 شنبلیله 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 علف های هرز شده و به خوبی فضای بین ردیف های کشت را می پوشانند 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 علف هرز 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 (جدول۲) و در بین گیاهان پوششی تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی سویا و لوبیا چشم‌بلبلی در حدود ۹۸٪ وزن خشک جانسونگراس را نسبت به تمیار شاهد کنترل کردند. به نظر می‌رسدکه سویا و لوبیا چشم‌بلبلی با رشد سریع خود وزن خشک خود را افزایش دهد، کانوپی خود را بگستراند و با ایجاد سایه اندازی مناسب، از ورود نور فعال فتوسنتزی به زیر تاج پوشش خود جلوگیری کند.

www.SID.ir

Archive of SID

تاثیر 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 (جدول۳). در بین گیاهان پوششی کمترین عملکرد مربوط به تیمارهای تاریخ‌های اول و دوم کاشت شنبلیله و تاریخ اول کاشت لوبیا چشم‌بلبلی به ترتیب با ۸۵۰۳/۱، ۸۱۷۳/۳ و ۸۲۸۶/۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (جدول۳). کاهش عملکرد شنبلیله به دلیل بالا بودن ماده خشک علف هرز می‌باشد. همچنین کاهش عملکرد در تاریخ اول کاشت گیاه لوبیا چشم بلبلی 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 لوبیا چشم‌بلبلی بود که با هم اختلاف معنی‌داری ندارند (جدول ۳). که این یافته‌ها با نتایج یوچینو و همکاران (Uchino *et al*, 2009) و هیلتبرونر 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 ن سبت به محصولات کوتاه‌تر همراه دارند و در کشت مخلوط ذرت و لوبیا، ارتفاع بیشتر ذرت در مقایسه با لوبیا 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 علف های هرز در این تیمار ها نسبت دا د. اسوالد و همکاران (Oswald *et al.*, 2002) کشت مخلوط ذرت و سویا به صورت همزمان وکشت با تاخیر سویا آزمایشی را در کنیا انجام دادند و ۴۰٪ افزایش عملکرد ذرت را در کشت تا خیری اعلام کردند . آن ها این افز ایش 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 لوبیا 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 کارآیی مصرف نور گونه‌های C4 به دلیل خصوصیات مسیر فتوسنتزی آن ها بالاتر از گونه‌های C3 می‌باشد(Monteith, 1994). گزارشات متعددی در مورد استفاده از گیاهان پوششی سویا در ترکیب با ذرت (Abraham and Sing, 1984)، لوبیا چشم بلبلی مخلوط با کاهو (Ngouajio and Mcgiffen, 2002) و شبدر در

www.SID.ir

Archive of SID

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 چشم‌بلبلی و کشت خالص ذرت (بدون وجین) به ترتیب به میزان ۱۷/۲۹ و ۶/۲۸ (گرم در بوته)، کمترین میزان ماده فتوسنتزی را انتقال دادند (جدول ۴). کاهش انتقال مواد فتنوسنتزی 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 سایه‌اندازی گیاه پوششی روی گیاه ذرت و استفاده از ذرت به عنوان قیم بود. همچنین کاهش انتقال مواد فتوسنتزی در تیمار شاهد (بدون وجین) به دلیل بالا بودن ماده خشک علف هرز و رقابت شدید با گیاه اصلی می‌باشد. اگر علف‌های هرز در بهره‌برداری از آب یا عناصر غذایی کارآمدتر باشند یا اگر رشد سریع‌تری داشته باشند و بتوانند بر گیاهان زراعی سایه‌اندازی کنند و در رقابت برای نور بهتر از گیاهان زراعی عمل کنند، می‌توانند 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 علف‌های 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 می‌کنند، بنابراین در رقابت برای دریافت نور بسیار موفق‌تر خواهند بود که این امر نیز به نوبه خود موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شود (Zimdahl, 1993).

بازدهی انتقال مجدد RE

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد تیمار کشت خالص ذرت (با وجین) و تاریخ دوم کاشت گیاه - پوششی لوبیا چشم‌بلبلی به ترتیب با ۱۹/۵۷ و ۱۹/۰۷ بیشترین درصد بازدهی انتقال مجدد فتوسنتزی 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 سایه‌اندازی نقش خفه-کننده‌ای بر علف‌های هرز داشت و توانست علف-های هرز را ۹۷ درصد نسبت به شاهد کاهش دهد(جدول۲). لذا در بیوماس‌های پایین علف هرز به دلیل نفوذ بیشتر نور به داخل کانویی و استفاده بهینه از منابع باعث کارآیی انتقال مجدد بیشتر مواد فتوسنتزی از ساقه می‌شود. همچنین تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) به میزان ۵/۴۸ کمترین درصد بازدهی انتقال مجدد فتوسنتزی 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 گل‌دهی و زمان رسیدن در حدود ۱۸-۳۰ درصد می باشد. در تراکم‌های بالای علف‌هرز به دلیل کاهش مخزن (تعداد دانه در سنبله) تقاضا برای دریافت مواد فتوسنتزی کاهش یافته لذا بسیاری از مواد فتوسنتزی در ساقه ذخیره شده و انتقال نمی‌یابند. در همین رابطه یوهارت و اندرد (Uhart and

www.SID.ir

Archive of SID

(Andrade, 1995) معتقدند که محدودیت مخزن باعث کاهش کارآیی انتقال مجدد ساقه می‌گردد.

مشارکت انتقال مجدد مادهٔ خشک در پر شدن دانهRC

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 چشم بلبلی در تاریخ-های 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 فتنوسنتزی در تیمار کاشت لوبیا چشم بلبلی در تاریخ اول به علت رقابت شدید با گیاه ذرت می-باشد. مجنون‌حسینی 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 کانوپی منجر به کاهش عملکرد از طریق کاهش دوره پر شدن دانه می‌باشد (Kumudini *et al*, 2002).

نتیجه گیری

به طورکلی 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 این‌گونه گیاهان با کنترل مطلوب علف هرز می‌توان به بیشترین میزان عملکرد، بازدهی انتقال مجدد و مشارکت انتقال مجدد دست یافت.

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

Table1. Some soil physico-chemical propertices 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

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تاثیر 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/m^2) 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 α=0.05 (Duncan's multiple-range test).

(T_1)، کاشت همزمان با ذرت و (T_2)، ۲۱ روز پس از کاشت ذرت

(T_1), Simultaneous with planting of corn and (T_2), 21 Days after planting of corn

www.SID.ir

Archive of SID

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 α=0.05 (Duncan's multiple-range test).

جدول۴- مقایسه میانگین‌های تجمع و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذرت در زمان‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی

Table 4 - Means comparison accumulation and remobilization of photosynth esis 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 α=0.05 (Duncan's multiple-range test).

www.SID.ir

Archive of SID

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 orgonic 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 character istics 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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-Daneshghahi Mashhad Press (In Persian).

Kochaki, A., M. Jami-al ahmadi, B. Kamkar and A. M. Mahdavi damghani. 2000. Ecological Prinnciples of Agriculture. Jahade-e-Daneshghahi 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 phosphours 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).

Monteih, 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, remohilization, 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 competiton. Light quality and the whole plant. Field Crop Res. 71: 139-150.

Salmon, E. 1990. Maize – bean intercropping system in Nicaragua, Effect of plant

www.SID.ir

Archive of SID

arrangements and population density on Land Equivalnet 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 (*Eleucine 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 patitioning, and kernel set. Crop Sci. 35: 1376-1383.

Vandermeer, J. 1986. The ecology of intercropping. Cambridge university press. Cambridge, England, pp 237.

Wardlow, 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-phospate 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.

www.SID.ir