Archive of SID

به‌زراعی کشاورزی
دوره ۲۲ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۹
صفحه‌های ۲۵۵-۲۴۵

ارزیابی رشد و عملکرد پنبه در رقابت با علف‌های هرز در شرایط مصرف کودهای شیمیایی و بیولوژیک

مجید رحیمی‌زاده*
استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۰۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۱۵

چکیده

با هدف مقایسه اثر کودهای نیتروژن و فسفر شیمیایی و بیولوژیک بر رقابت پنبه با علف‌های هرز این آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال ۹۲-۱۳۹۱ در بجنورد به انجام رسید. علف‌های هرز در دو سطح کنترل و عدم کنترل به‌عنوان عامل اصلی و پنج سطح تیمار کودی: ۱- بدون مصرف کود (شاهد)، ۲- اوره + سوپر فسفات تریپل (به‌ترتیب ۳۵۰ و ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار)، ۳- نیتروکسین+ ۵۰ درصد اوره+ ۱۰۰ درصد سوپرفسفات تریپل، ٤- بارور۲+ ۵۰ درصد سوپر فسفات تریپل+ ۱۰۰ درصد اوره، ۵- نیتروکسین + بارور۲+ ۵۰ درصد اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات نیز به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. کنترل علف‌های هرز در سال اول آزمایش موجب افزایش ۳٤ درصدی شاخص سطح برگ و افزایش ۲۲ درصدی تعداد غوزه پنبه شد و عملکرد در سال اول آزمایش به‌میزان ٦۷ درصد و در سال دوم به‌میزان ۵۰ درصد افزایش یافت. نوع کود مصرفی اثر معنی‌داری بر طول ساقه، سطح برگ، تعداد انشعابات زایشی، تعداد غوزه و عملکرد پنبه داشت. در شرایط تداخل علف‌های هرز کاربرد کود شیمیایی به‌تنهایی به‌دلیل افزایش توان رقابتی علف‌های هرز موجب کاهش رشد و عملکرد پنبه شد، درحالی‌که با کاهش مصرف اوره به‌میزان نصف و جایگزینی آن با نیتروکسین، عملکرد پنبه به سبب افزایش تعداد غوزه در بوته در مقایسه با تیمار مصرف کودهای شیمیایی حدود ٦۱ درصد افزایش یافت.این نتیجه گویای آن است که مصرف کودهای بیولوژیک ضمن کاهش اثرمنفی کودهای شیمیایی به افزایش توان رقابتی گیاه زراعی و کاهش خسارت علف‌های هرز در زراعت منجر می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پنبه، حاصلخیزی خاک، رقابت، کنترل زراعی، مدیریت علف‌هرز.

The Assessment of Weed Competition Effect on Growth and Yield of Cotton by Means of Chemical and Biological Fertilizers

Majid Rahimizadeh*
Assistant Professor, Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran.
Received: July 24, 2019 Accepted: October 7, 2019

Abstract

A field experiment has been conducted between 2014 and 2015 to evaluate and compare the effects of N and P chemical fertilizers with biological N and P fertilizers on competition between cotton and weeds. The experiment has been with split plot arrangement in a randomized complete block design with three replications. The main plots include two levels of weed management practices, including weed free and weedy check. Sub plots have had five integrated applications of biological and chemical fertilizers: 1- Control (Without fertilizer), 2- Urea + Triplesuperphosphate (TSP), 3- Nitroxin + 50% urea + 100% TSP, 4-100% urea + Barvar2 + 50% TSP, and 5- Nitroxin + Barvar2 + 50% urea + 50% TSP. In the first year, weed control has increased LAI and number of boll per plant to 34% and 22%, respectively, and cotton yield has risen by 67% in the first year and 50% in the second. Fertilizer treatments have had a significant effect on stem length, LAI, number of sympodial branches and boll per plant, and yield of cotton. Under weed interference condition, the use of chemical fertilizers alone reduces cotton growth and yield as it increases competitive ability of weeds. However, reducing the urea consumption by half and replacing it with nitroxin, increases cotton yield by 61%, compared to the chemical fertilizer treatment, due to increasing number of boll per plant. This indicates that the use of biological fertilizers lessen the negative effects of chemical fertilizers and boosts crop competitiveness against weeds.

Keywords: Agronomical control, competition, cotton, soil fertility, weed management.

* نویسنده مسئول
Email: rahimi@bojnourdiau.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

در حال حاضر تولیدکنندگان پنبه با افزایش هزینه‌های تولید و کاهش یا ثابت‌ماندن درآمد محصول مواجه شده‌اند و در راستای حل این مشکلات، تولیدکنندگان پنبه در جستجوی راهی برای به‌دست‌آوردن حداکثر سود هستند و علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهنده عملکرد پنبه و چالش‌های مهم در مدیریت تولید این محصول به‌شمار می‌رود (Manalil *et al.* 2017). بنابر این، یافتن راه‌کارهایی که خسارت علف‌های هرز را کاهش و درآمد کشاورز را افزایش دهد، پایه تلاش بسیاری از متخصصان علف‌های هرز بوده است.

نتیجه آزمایش‌های مختلف حاکی از آن است که نوع و میزان کودهای مصرفی در نظام‌های زراعی بر تنوع، تراکم و توزیع علف‌های هرز اثر گذار است (Baberi *et al.*,1998) و در نظام‌های زراعی رایج (پرنهاده) مصرف غیر اصولی و بلندمدت انواع کودهای شیمیایی ضمن تخریب تدریجی کیفیت خاک، کاهش جمعیت ریزجانداران مفید خاک و گسترش آلودگی‌های زیست‌محیطی، به افزایش توان رقابتی گیاهان هرز منجر شده است. به گزارش Mousavi *et al.* (2005) کاربرد سطوح بالای کودهای شیمیایی درصورتی‌که رشد علف-های هرز را بیش از گیاه زراعی تحریک نماید، سبب تشدید اثرات تداخلی علف‌های هرز می‌شود. مدیریت کوددهی از طریق اثر بر توان رقابت نوری و رقابت آبی گیاهان هرز، میزان خسارت علف‌های هرز بر محصول زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Kaur *et al.*, 2018).

جمعیت علف‌های هرز همواره تابع روش‌های مدیریت زراعی در مزرعه است (Frick & Thomas, 1992) و پژوهش‌گران مختلف نشان داده‌اند که مدیریت کوددهی و به‌تبع آن حاصلخیزی خاک یکی از عوامل مؤثر بر تعادل رقابتی گیاه زراعی و علف‌هرز و ترکیب جمعیتی علف‌های هرز می‌باشد (O'Donovan *et al.*, 1997). نتیجه پژوهش‌های Davis & Liebman (2001) نیز حاکی از آن است که رقابت گیاهان هرز و زراعی تحت تأثیر محتوی نیتروژن خاک و مقدار و نوع کود نیتروژن مصرفی قرار می‌گیرد. براساس نتایج پژوهش‌های سطوح بالای مصرف کودهای شیمیایی به سبب این که رشد علف‌های هرز را بیش از گیاه زراعی تحریک می‌نماید، سبب تشدید اثرات تداخلی علف‌های هرز می‌شود (Mousavi *et al.*, 2005). به گزارش Mahar *et al.* (2007) علف‌های هرز ٦-۵ برابر نیتروژن، ۱۲-۵ برابر فسفر و ۵-۲ برابر پتاسیم بیش‌تری از پنبه در مراحل اولیه رشد جذب می‌کنند و بدون شک کوددهی اثر قابل‌ملاحظه‌ای بر رقابت پنبه با علف‌های هرز دارد.

کاربرد کودهای زیستی به‌ویژه باکتری‌های محرک رشد، مهم‌ترین راهبرد در مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی در سیستم کشاورزی پایدار و کم نهاده می‌باشد (Sharma, 2004) و نتایج پژوهش‌های انجام‌شده گویای آن است که مصرف توأم کودهای بیولوژیک و کودهای شیمیایی موجب کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی می‌شود (Mondal *et al.*, 2017). آن‌چه مسلم است استفاده تلفیقی از کودهای شیمیایی و بیولوژیک تأثیر بیش‌تری در بهبود عملکرد گیاهان زراعی دارد تا استفاده هر یک به تنهایی (Shaheen *et al.*, 2007) و به‌علاوه مصرف توأم کودهای بیولوژیک و شیمیایی توان رقابتی گیاه زراعی را در برابر علف‌های هرز افزایش می‌دهد (Zahir *et al.*, 2004). پژوهش‌های Mansouri *et al.* (2015)نیز نشان داد که مصرف کود بیولوژیک بارور۲ به رشد بهتر سیب زمینی در زمان تداخل با علف‌های هرز منجر می‌شود. هم‌چنین نتایج آزمایش Namvar & Khandan (2013) نیز گویای آن است که مصرف توأم کودهای نیتروژنه شیمیایی و بیولوژیک توان رقابتی علف‌های هرز را در برابر گندم کاهش می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

اگرچه مطالعات زیادی در مورد اثر کودهای نیتروژنه و تا حدودی فسفره بر رقابت برون‌گونه‌ای گیاهان انجام شده است، ولی هیچ‌یک از آنها نتوانسته‌اند الگویی کلی در مورد نحوه اثر آنها بر رقابت ارائه دهند و کم‌تر اثر توأم کودهای بیولوژیک و شیمیایی به‌عنوان ابزار نظام‌های کشاورزی کم‌نهاده پایدار بررسی شده است. بنابراین ضروری است درخصوص اثر انواع کودهای شیمیایی و بیولوژیک بر رابطه گیاهان زراعی و هرز، مطالعات لازم انجام پذیرد و این مطالعه با هدف ارزیابی اثر منابع متفاوت نیتروژن و فسفر بر توان رقابت پنبه با علف‌های هرز انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال زراعی ۹۱-۹۰ و ۹۲-۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد با طول جغرافیای ۵۷ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۰۵۶ متراز سطح دریا و متوسط بارش سالیانه ۲۶۳ میلی‌متر به انجام رسید.

تیمارها شامل کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز به‌عنوان عامل اصلی و پنج سطح تیمار کودی: ۱- بدون مصرف کود (شاهد)، ۲- نیتروژن و فسفر توصیه شده بر اساس آزمون خاک ۱۰۰ درصد از منابع شیمیایی (اوره+ سوپر فسفات تریپل)، ۳- مصرف کود بیولوژیک نیتروکسین به‌صورت بذر مال+ ۵۰ درصد نیتروژن توصیه شده به شکل اوره + ۱۰۰ درصد فسفات به شکل سوپرفسفات، ٤- مصرف کود بیولوژیک بارور ۲ به‌صورت بذر مال+ ۵۰ درصد فسفر توصیه‌شده به شکل سوپر فسفات تریپل+ ۱۰۰ درصد نیتروژن به شکل اوره، ۵- مصرف کود بیولوژیک نیتروکسین+ بارور۲+ ۵۰ درصد نیتروژن و فسفر توصیه‌شده به شکل شیمیایی (اوره و سوپرفسفات) نیز به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد.

تاریخ کاشت پنبه در سال اول آزمایش ۲۳ اردیبهشت‌ماه و در سال دوم ۲٦ اردیبهشت‌ماه بود و برای کاشت از رقم ورامین استفاده شد. براساس نتایج آزمایش خاک جدول (۱) میزان کود نیتروژن مصرفی ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره وکود فسفر مصرفی ۱٤۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل تعیین شد. تمام کود شیمیایی فسفر موردنیاز قبل از کاشت به خاک اضافه شد و نیمی از کود شیمیایی نیتروژن قبل از کاشت و نیمی دیگر یک ماه پس از کاشت به‌روش کناری مصرف شد. کود بیولوژیک نیتروکسین به شکل محلول حاوی مؤثرترین باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن ازجنس ازتوباکتر[1] و آزوسپریلیوم[2] با جمعیت کلونی (CFU)10^8 عدد در هر میلی‌لیتر است که به‌صورت بذرمال (به‌میزان ۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) مصرف شد وکود بارور۲ نیز به شکل پودر شامل دو جنس متفاوت از باکتری‌های حل‌کننده فسفات شامل باسیلوس[3] و سودوموناس[4] با جمعیت کلونی 10^7 عدد در هر گرم به‌صورت بذرمال (به‌میزان ۲/۵ گرم در هر کیلوگرم بذر) به‌کار رفت.

آبیاری مزرعه نیز به‌روش نشتی با توجه به نیاز آبی گیاه هر۱۰- ۸ روز یک بار انجام شد. هر کرت فرعی به ابعاد ۵×۳/۵ متر شامل پنج خط کشت با فاصله بین ردیف ۷۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. وجین علف‌های هرز نیز در تیمار کنترل، توسط دست در سه نوبت صورت پذیرفت. درحالیکه برای تیمار عدم کنترل پس از استقرار بوته‌های پنبه در مرحله چهار برگی، علف‌های هرز به حال خود رها شدند.

1. *Azotobacter chroococcum*
2. *Azospirillum lipoforom*
3. *Bacillus lentus*
4. *Pseudomonas putida*

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش

عمق (cm)	هدایت الکتریکی (dS/m)	اسیدیته گل اشباع	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	رس (٪)	شن (٪)	سیلت (٪)	بافت
۰-۳۰	۲/۹	۷/۷	۰/۰۸	۱۶/۶	۳۰۰	۲۶	۲۴	۵۰	لوم سیلتی

تراکم علف‌های هرز به‌طور میانگین در سال اول در هر مترمربع ۱۲۰ و در سال دوم ۱۴۵ عدد بود و علف‌های هرز غالب عبارت بودند از تاج خروس ریشه قرمز[1]، خرفه[2]، سلمه‌تره[3]، مرغ[4] و دم‌روباهی[5].

در سال اول آزمایش به‌منظور کنترل آفات مکنده (شته و زنجره) از متاسیستوکس استفاده شد و در سال دوم آزمایش به‌منظور کنترل بهتر آفات مکنده از حشره‌کش کنفیدور (ایمیداکلوپراید ۳۵ درصد) به‌میزان نیم لیتر در هکتار و جهت کنترل بیماری‌های قارچی از کاپتان (WP 50%) با غلظت دو در هزار استفاده شد.

در مرحله شروع گل‌دهی از هر کرت سه بوته پنبه از سطحی معادل نیم مترمربع برداشت شد و سطح برگ آن‌ها توسط دستگاه سطح برگ‌سنج (مدل LI-3100 C ساخت آمریکا) اندازه‌گیری و حداکثر شاخص سطح برگ به‌دست آمد. جهت اندازه‌گیری طول ساقه پنبه نیز قبل از سرزنی بوته‌های پنبه (۲۰ روز پس از شروع گل‌دهی) در هر کرت میانگین طول ساقه پنج بوته در نظر گرفته شد و ۳۰ روز پس از شروع گل‌دهی در هر کرت، تعداد انشعابات زایا و رویا با اندازه‌گیری در پنج بوته به‌دست آمد. هم‌چنین در هر کرت پنج بوته با شروع گل‌دهی علامت‌گذاری و مجموع تعداد غوزه‌های برداشت‌شده طی دو چین از هر بوته شمارش و میانگین آنها ثبت گردید و در پایان مجموع وش برداشت‌شده از این پنج بوته علامت‌گذاری‌شده به‌عنوان عملکرد لحاظ شد. شاخص تحمل رقابت[6] نیز که بیان‌کننده قدرت تحمل گیاه زراعی به علف هرز است براساس روش Jacob *et al.* (2016) از رابطه (۱) به‌دست آمد:

$$AWC = 100 * (Y_{infested}/Y_{pure}) \quad \text{رابطه ۱}$$

$Y_{infested}$= عملکرد محصول در شرایط حضور علف‌های هرز

Y_{pure}= عملکرد محصول در شرایط عدم حضور علف‌های هرز

تجزیه شیمیایی بافت‌های گیاهی پنبه و علف‌های هرز پس از برداشت براساس روش‌های استاندارد موجود صورت پذیرفت (Ghazan Shahi, 1997). آنالیز داده‌ها و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و Excel انجام شد و مقایسه میانگین‌ها به‌روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت پذیرفت.

۳. نتایج و بحث

۳. ۱. طول ساقه

نتایج آزمایش نشان داد که طول ساقه پنبه تحت تأثیر وجود علف‌های هرز قرار نگرفت، درحالی‌که نوع کود مصرفی اثر معنی‌داری بر طول ساقه پنبه در هر دو سال آزمایش داشت (جدول ۲). در هر دو سال آزمایش کم‌ترین طول ساقه در شرایط تیمار شاهد (بدون مصرف کود) حاصل شد، درحالی‌که اختلاف معنی‌داری میان سایر تیمارها (شیمیایی و بیولوژیک) دیده نشد (جدول ۳). این نتیجه گویای آن است که با وجود کاهش مصرف منابع شیمیایی نیتروژن و فسفر در

1. *Amaranthus retroflexus*
2. *Portulaca oleraceae*
3. *Chenopodium album*
4. *Cynedon dactylon*
5. *Setaria viridis*

6. Ability to withstand competition = AWC

www.SID.ir

Archive of SID

تیمارهای F3 و F4، کودهای بیولوژیک توانسته‌اند با بهبود شرایط خاک در محیط ریشه و جذب بهتر عناصر مانع از کاهش رشد رویشی (طول ساقه) گیاه شوند.

نتایج مشابه نیز حاکی از اثر مثبت مصرف توام نیتروژن شیمیایی و ازتوباکتر بر ارتفاع ساقه گندم (Namvar & Khandan, 2013) و گلرنگ (Ghasemi *et al*., 2012) می‌باشد. اما بدون شک تنوع گونه‌ای علف‌های هرز و ارتفاع گونه‌های غالب می‌تواند تأثیر متفاوتی بر رقابت نوری علف‌های هرز گیاهان زراعی داشته باشد.

۳. ۲. حداکثر شاخص سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در سال اول آزمایش اثر تداخل علف هرز بر شاخص سطح برگ پنبه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، به‌طوری که توانست ۲٤ درصد شاخص سطح برگ پنبه را کاهش دهد، ولی در سال دوم این صفت تحت تأثیر حضور علف هرز قرار نگرفت (جدول ۳) و بروز این نتیجه متفاوت در سال دوم ممکن است ناشی از تغییر تراکم یا تنوع گونه‌ای علف‌های هرز موجود باشد.

نوع کود مصرفی و برهم‌کنش علف‌هرز و کود نیز در هر دو سال آزمایش اثر معنی‌داری بر شاخص سطح برگ پنبه داشت (جدول ۲).

نتایج نشان داد که در شرایط کنترل علف‌های هرز با مصرف کودهای شیمیایی اوره و سوپرفسفات، شاخص سطح برگ پنبه نسبت به تیمار بدون مصرف کود در سال اول ۱٤٥ درصد و سال دوم ۱۱٦ درصد افزایش یافت، درحالی‌که در شرایط تداخل علف‌های هرز، واکنش سطح برگ پنبه به مصرف کودهای نیتروژن و فسفر کاهش یافت و اختلاف چندانی میان تیمارهای مصرفی کود مشهود نبود (جدول ٤). از این نتیجه می‌توان چنین استنباط کرد که واکنش شاخص سطح برگ پنبه به علف‌های هرز تابع شرایط تغذیه‌ای گیاه می‌باشد.

ازآنجاکه بسیاری از گونه‌های علف‌های هرز نسبت به گیاهان زراعی در جذب مواد غذایی اضافه‌شده به‌عنوان کود برتری دارند (Blackshaw *et al*., 2003)، مصرف کودهای شیمیایی اغلب به افزایش توان رقابتی علف‌های هرز و کاهش رشد گیاه اصلی منجر می‌شود. به‌علاوه پتانسیل فتوسنتزی و توان رشدی گیاه به شاخص سطح برگ وابسته است، پس می‌توان چنین پیش‌بینی کرد هر عاملی که بتواند شاخص سطح برگ مطلوب را افزایش دهد، در بهبود عملکرد نیز مؤثر خواهد بود. Roush & Radosevich (1985) نیز تأکید نموده‌اند شاخص سطح برگ و سرعت جذب خالص بیش‌ترین اهمیت را در رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز ایفا می‌کند.

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس اثر تداخل علف‌هرز و تیمارهای کودی بر رشد و عملکرد پنبه در دو سال آزمایش

منبع تغییرات	درجه آزادی	سال اول					سال دوم				
		طول ساقه	حداکثر شاخص سطح برگ	تعداد انشعابات زایشی	تعداد غوزه در بوته	عملکرد وش	طول ساقه	حداکثر شاخص سطح برگ	تعداد انشعابات زایشی	تعداد غوزه در بوته	عملکرد وش
تکرار	۲	۱۹۰/۸۲ns	۰/۰۲ns	۱/٥٦ns	۱٦/۳۱ns	۰/٤۷ns	۲۳۱/۷۸ns	۰/۰٦ns	٤/۸۲ns	۱/٤۳ns	۰/۸۹ns
تیمار علف هرز	۱	۳۷۹/۰۷ns	٤/٤٥*	۱۳/۸۷*	٤۹/۹۷ *	۱۲/۸۲*	۸٤/۳٤ns	٥/٤٦ns	۲۹/٦۰*	۱٤۱/٤٤*	۱۹/۷۰**
خطای اصلی	۲	٤٥/۸۸	۰/۳۷	۰/۹٤	۳/۹٦	۱/۰۷	۱۱٥/۳۷	۰/٦۰	۰/٥۷	۱۷/۲۳	۰/۳۹
تیمار کود	٤	۱۳۰/۹۹**	۱/٦۷**	٤/۰۲**	۱۲/۱۸**	۲/۲۹**	٦۱/۹۸*	۰/۹۹**	۰/۷۱ns	۲/٥۰*	۷/٥٦**
علف هرز * کود	٤	۳۲/۰۳ns	۰/٤۹*	۰/۲۲ns	۲/۸۱ns	۰/۳۹ns	۲۹/٥۸ns	۰/٥٦**	۰/۹۹ns	۱۲/۹۹**	۰/٦۳**
خطای فرعی	۱٦	۲٥/۸۲	۰/۱۱	۰/۸۳	۱/۸۰	۰/۲٥	۱۷/٤٥	۰/۱۲	۰/٦٤	۰/۹۳	۰/۲٥
ضریب تغییرات (درصد)		٦/٥۰	۱۷/٥۰	۱۲/۳۰	۱۰/٥۰	۱٥/٤۰	٥/٥۰	۱۸/۲۰	۸/۱۰	۱۱/۷۰	۱۲/٥۰

ns، * و **: نبود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ٥ و ۱ درصد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. اثر تداخل علف هرز و تیمارهای کودی بر صفات مورد بررسی در پنبه طی دو سال آزمایش

		طول ساقه (cm)	شاخص سطح برگ	تعداد انشعابات زایشی	تعداد غوزه در بوته	عملکرد وش (ton/ha)	شاخص تحمل رقابت (percent)
سال اول	W1	۷٤/٥٦a	۱/۸٦a	٦/۷۳b	۱۱/٥۳b	۱/۹٥b	–
	W2	۸۱/٦۷a	۲/٤٤a	۸/ ۱۰a	۱٤/۱۱a	۳/۲٥a	–
	F1	٦۹/ ۸۰b	۱/۱٤b	٦/٦٥b	۱۰/۷٥ c	۱/٥٦b	۷۲/۲۳a
	F2	۸۰/۲۷a	۲/۰۹a	۷/۹٥a	۱۳/۱٤ab	۲/۸۹a	٥۳/٦۷c
	F3	۷۹/٤٥a	۲/۱٥a	۸/۰٥a	۱۳/۹٥a	۲/٥٤a	٦۳/۸۳ab
	F4	۸۰/۲۷a	۱/۸۸a	۸/۰۰a	۱٤/۲۰a	۲/۹۳a	٥۹/۹۰bc
	F5	۸۱/۷۸a	۲/۱۹a	٦/۳۸b	۱۲/۰۲bc	۳/۰۸a	٦۸/۰۳a
سال دوم	W1	۷۸/۰۹a	۱/۹۹b	۸/۹۲b	۸/۰٦b	۳/۱۹b	–
	W2	۷٤/۷۳a	۲/۸۳a	۱۰/۷۱a	۱۱/٤۱a	٤/۸۰a	–
	F1	۷۱/۸۰b	۱/۷۳b	۷/۹۸a	۱۳/۸٦c	۲/۱۷d	۷۰/٤۱a
	F2	۷۹/۸٥a	۲/۲٥a	۹/۳۳a	۱٥/۳۷b	۳/۷۹c	٥۰/٦۳c
	F3	۷٥/۳۷ab	۲/۱٥a	۹/۱۷a	۱۷/۲۸a	٥/۰۲a	۷۷/۰۷a
	F4	۷۸/۸۰a	۱/۹٤ab	۹/۸۸ a	۱۸/۰۳a	٤/۷٤ab	۷۲/۹۰ab
	F5	۷۳/۲۳b	۱/۸٥b	۸/٤۳a	۱٦/۱۰a	٤/۲۳bc	٦۰/۳۰bc

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

W1=تداخل علف هرز، W2= عاری از علف هرز، F1= بدون کود، F2= اوره+ سوپرفسفات، F3= ۵۰ درصد اوره+ نیتروکسین+ سوپرفسفات، F4= اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات+ بارور، F5= ۵۰ درصد اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات+ نیتروکسین+ بارور

جدول ٤. اثربرهم‌کنش تداخل علف هرز و تیمارهای کودی بر صفات مورد بررسی در پنبه طی دو سال آزمایش

		سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
		شاخص سطح برگ	شاخص سطح برگ	تعداد غوزه در بوته	تعداد غوزه در بوته	عملکرد وش (ton/ha)	عملکرد وش (ton/ha)
W1	F1	۰/۹٥e	۱/٦۷de	۱۰/۰۸a	۹/۲۲cd	۱/۳۰c	۱/۸٦f
	F2	۱/٥۹bcd	۱/٤۳e	۱۱/٥٤a	۱۱/۹٤f	۲/۰۹bc	۲/۷۰ef
	F3	۱/۳٦cde	۲/۰٦cd	۱۱/۹۰a	۱۲/۹۳ef	۱/۹۸bc	٤/۳٦bc
	F4	۱/۸۰bc	۱/٥۹de	۱۳/۷۳a	۱۲/٤٤f	۲/۰۲bc	۳/۸۸cd
	F5	۱/۷٤bc	۱/۱۸e	۱۰/٤۰a	۱۳/۱۸ef	۲/۳٥bc	۳/۱۷de
W2	F2	۲/٦۰a	۳/۰٦a	۱٤/۷۳a	۱٤/٦۳bc	۳/٦۹a	٤/۸۹ab
	F3	۲/۹۳a	۲/۲٤bc	۱٦/۰۱a	۱٦/۱٦ab	۳/۱۱ab	٥/٦۹a
	F4	۱/۹۷b	۲/۳۰bc	۱٤/٦۷a	۱۷/۸۸a	٤/۰۳a	٥/٦۰a
	F5	۲/٦٤a	۲/٥۱abc	۱۳/۷۳a	۱٦/۹۰a	۳/۸۲a	٥/۲۹a

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

W1=تداخل علف هرز، W2= عاری از علف هرز، F1= بدون کود، F2= اوره+ سوپرفسفات، F3= ۵۰ درصد اوره+ نیتروکسین+ سوپرفسفات، F4= اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات+ بارور، F5= ۵۰ درصد اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات+ نیتروکسین+ بارور

www.SID.ir

Archive of SID

۳. ۳. تعداد انشعابات رویشی و زایشی

نتایج نشان داد که تعداد انشعابات رویشی پنبه در هر دو سال آزمایش تحت تأثیر کنترل علف‌های هرز و نوع کود مصرفی قرار نگرفت جدول (۲)، درحالی‌که حضور علف‌های هرز در هر دو سال آزمایش اثر معنی‌داری (P≤۰/۰۵) بر کاهش تعداد انشعابات زایشی داشت، به‌طوری‌که در هر دو سال به‌طور مشابه موجب کاهش ۱۶ درصدی تعداد انشعابات زایشی پنبه شد جدول (۳). به‌نظر می‌رسد که در شرایط حضور علف‌های هرز به‌دلیل کاهش نور ورودی به کانوپی گیاه پنبه، ظهور انشعابات زایشی کاهش یافته است. پس بنابر این تعداد انشعابات رویشی پنبه کم‌تر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گرفته، درحالی‌که ظهور انشعابات زایشی تابع شرایط محیطی از جمله تداخل علف‌های هرز و شرایط تغذیه‌ای است.

Tanveer *et al.* (2003) و Mohammadi & Baghestan (2014) نیز به‌طور مشابه گزارش نمودند که کنترل علف‌های هرز پنبه به افزایش قابل توجه تعداد شاخه‌های زایا در پنبه منجر می‌شود.

نوع کود مصرفی نیز در سال اول آزمایش اثر معنی‌داری (P≤۰/۰۱) بر تعداد انشعابات زایشی پنبه داشت به‌طوری‌که کم‌ترین (۶/۷ عدد در هر بوته) و بیش‌ترین (۸ عدد در هر بوته) تعداد انشعابات زایشیبه‌ترتیب تحت شرایط تیمارهای کودی F1 (بدون مصرف کود) و F3 (۵۰ درصد اوره+ نیتروکسین+ سوپرفسفات) مشاهده شد. نتایج گویای آن است که با وجود کاهش مصرف نیتروژن به نصف در تیمار F3 نسبت به F2 تعداد انشعابات زایشی به‌دلیل مصرف کود بیولوژیک نیتروژن (نیتروکسین) کاهش نیافت (جدول ۳). ازآنجاکه کودهای زیستی با تولید مقادیر قابل‌ملاحظه‌ای هورمون‌های محرک رشد، مانند اکسین، جیبرلین و سایتوکینین بر رشد و نمو گیاهان زراعی تأثیر مثبت می‌گذارند (Zahir *et al.*, 2004). پس واکنش تعداد انشعابات زایشی پنبه به نیتروکسین می‌تواند ناشی از این امر باشد.

۳. ٤. تعداد غوزه در بوته

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کنترل علف‌های هرز و نوع کود مصرفی اثر معنی‌داری بر تعداد غوزه در هر بوته داشت (جدول ۲). در سال اول کنترل علف‌های هرز موجب افزایش ۲۲ درصدی و در سال دوم ٤۱ درصدی تعداد غوزه در بوته شد (جدول ۳) و این نتیجه حاصل اثر تداخل علف‌های هرز بر کاهش تعداد انشعابات زایشی پنبه (کاهش ۱٦ درصدی) می‌باشد. به‌طور مشابه Raimondi *et al.* (2017) و Samavatian *et al.* (2018) مشاهده کردند تداخل علف‌های هرز با پنبه موجب کاهش معنی‌دار تعداد غوزه در پنبه شد.

اثر نوع کود مصرفی بر تعداد غوزه پنبه در سال اول آزمایش حاکی از آن است که کم‌ترین (۱۰/۷) و بیش‌ترین (۱٤/۲) تعداد غوزه در بوته به‌ترتیب در شرایط تیمار F1 (بدون مصرف کود) و F4 (اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات+ بارور) به‌دست آمد (جدول ۳) و برهم‌کنش نوع کود مصرفی و کنترل علف‌های هرز (جدول ٤) نشان داد در شرایط تداخل علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری میان تیمارهای کودی وجود نداشت. Moradi Talavat *et al.* (2010) به‌طور مشابه گزارش کردند در شرایط عدم کنترل علف هرز خردل وحشی در زراعت گندم به‌دلیل بهره‌برداری بیش‌تر علف هرز از نیتروژن در مقایسه با گندم، عملکرد دانه در سطوح مختلف نیتروژن تفاوت معنی‌داری نداشت.

اما در شرایط کنترل علف‌های هرز در سال دوم آزمایش، مصرف توأم کودهای شیمیایی و بیولوژیک (F3، F4، F5) نسبت به مصرف کودهای شیمیایی به تنهایی

www.SID.ir

Archive of SID

(F2) برتری داشتند، به‌طوری‌که در شرایط مصرف تیمار F4 (اوره+ ۵۰ درصد سوپرفسفات+ بارور) نسبت به‌F2 (اوره+ سوپرفسفات) تعداد غوزه در بوته ۲۲ درصد بیش‌تر بود جدول (٤) و ازآنجاکه تعداد غوزه در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد وش داشت (r=۰/۸۷)، بنابر این تغییرات تعداد غوزه در بوته در بین تیمارها به‌طور مشابه در تغییرات عملکرد نیز مشاهده می‌شود.

۳. ۵. عملکرد وش

در هر دو سال آزمایش کنترل علف‌های هرز و نوع کود مصرفی اثر معنی‌داری بر عملکرد وش پنبه داشت و در سال دوم، برهم‌کنش کنترل علف‌های هرز و نوع کود مصرفی بر عملکرد وش معنی‌دار بود جدول (۲). کنترل علف‌های هرز در سال اول آزمایش به‌میزان ٦۷ درصد و در سال دوم آزمایش به‌میزان ۵۰ درصد موجب افزایش عملکرد وش پنبه شد (جدول ۳). ازآنجاکه تداخل علف‌های هرز در این آزمایش منجر به کاهش سطح فعال فتوسنتزی، تعداد انشعابات زایشی و تعداد غوزه در هر بوته شد، بدیهی است که عدم کنترل علف‌های هرز عملکرد را به‌طور معنی‌داری کاهش دهد.

نتایج Velayati *et al.* (2010) نیز به‌طور مشابه نشان داد که حضور علف‌های هرز به‌واسطه کاهش سرعت رشد و سرعت جذب خالص پنبه، منجر به کاهش عملکرد پنبه شد. Sharma (2008) نیز گزارش نمود علف‌های هرز قادرند عملکرد پنبه را به‌میزان ۸۵-۵۰ درصد کاهش دهند که البته به شرایط محیطی و تراکم علف‌های هرز بستگی دارد. به گزارش Varsha *et al.* (2019) در شرایط تداخل علف‌های هرز با پنبه جذب نیتروژن توسط پنبه به یک چهارم تقلیل می‌یابد که تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای در کاهش رشد و عملکرد آن دارد.

برهم‌کنش علف‌های هرز و نوع کود مصرفی بر عملکرد نشان داد، اگرچه در شرایط کنترل علف‌های هرز (W2) تفاوت معنی‌داری میان انواع کود مصرفی وجود نداشت، ولی در شرایط تداخل علف‌های هرز با پنبه، بالاترین عملکرد در سال دوم آزمایش با مصرف تیمار ۵۰ درصد اوره+ نیتروکسین+ سوپرفسفات (F3) حاصل شد که ٦۱ درصد بیش‌تر از F2 و ۱۳٤ درصد بیش‌تر از F1 بود جدول (٤).این نتیجه گویای آن است که چنان‌چه تمامی نیاز پنبه به نیتروژن و فسفر را از منابع شیمیایی تأمین کنیم به‌دلیل بهره‌وری بیش‌تر علف‌های هرز از کود مصرفی توان رقابتی آنها افزایش و عملکرد پنبه کاهش می‌یابد، درحالی‌که کاهش مصرف اوره به‌میزان ۵۰ درصد و جایگزینی آن با کود بیولوژیک نیتروکسین موجب بهبود رشد و عملکرد پنبه می‌شود.

به‌نظر می‌رسد با افزودن کودهای شیمیایی قابل‌حل مانند اوره، علف‌های هرز اغلب سریع‌تر از گیاه زراعی عناصر موجود را جذب و بهره‌برداری می‌کنند، به گونه‌ای که تأثیر مثبت افزایش عناصر غذایی را در عملکرد محصول زراعی خنثی می‌کند. به‌علاوه می‌توان چنین استنباط کرد که افزایش عملکرد وش در تیمارهای کود بیولوژیک همراه با کود شیمیایی می‌تواند به‌دلیل تأثیر مثبت تنظیم‌کننده‌های رشد ترشح‌شده در محیط ریشه توسط میکروارگانیسم‌های مفید موجود در این کودها باشد.

Blackshaw *et al.* (2005) نیز گزارش نموده‌اند که در شرایط حضور علف‌های هرز، محتوی بیش‌تر نیتروژن خاک به تحریک رشد علف‌های هرز و افزایش توان رقابتی آنها با گیاه زراعی منجر می‌شود. Mondal *et al.* (2017) گزارش نمودند که مصرف توأم کودهای شیمیایی و بیولوژیک در مقایسه با مصرف کودهای شیمیایی به تنهایی، شاخص‌های رشدی کلزا مانند شاخص سطح برگ، دوام سطح برگ، سرعت فتوسنتز خالص و سرعت

www.SID.ir

Archive of SID

رشد محصول را به‌میزان قابل‌توجهی افزایش می‌دهد. Jafaraghaei & Jalali (2014) نیز در سال دوم آزمایش خود تحت شرایط عاری از علف‌هرز مشاهده کردند که عملکرد وش پنبه بین سطوح مختلف نیتروژن مصرفی (۱۱۰ تا ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) اختلاف معنی‌داری نداشت و این نتیجه را ناشی از نیاز پایین رقم پنبه مورد کاشت به نیتروژن عنوان کردند.

نتایج پژوهش‌ها گویای آن است که مصرف کود نیتروژن بیش‌تر، فقط در شرایطی منجر به افزایش عملکرد گندم می‌شود که علف‌های هرز حضور نداشته و یا از تراکم پایینی برخوردار باشند (Carlson & Hill, 1985). Boddy & Dobereiner (1988) به‌طور مشابه در پژوهش‌های خود نشان داد که تلقیح گیاهان با باکتری‌های محرک رشد علاوه بر کاهش ۳۰ تا ۳۵ درصدی مصرف کود نیتروژن، رشد گیاه را نیز بهبود بخشید.

۳. ٦. شاخص تحمل رقابت

این شاخص معیاری از توان رقابتی پنبه در برابر علف‌های هرز است. در هر دو سال آزمایش نوع کود مصرفی، تأثیر معنی‌داری بر شاخص تحمل رقابت پنبه در برابر علف‌های هرز داشت (جدول ۲). به‌طوری‌که در هر دو سال آزمایش، بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار شاخص تحمل رقابت پنبه به‌ترتیب در شرایط عدم مصرف کود (F2) و مصرف اوره+ سوپرفسفات (F3) مشاهده شد (جدول ۳). به‌علاوه نتایج نشان داد که وقتی مصرف نیتروژن به نصف کاهش یافت و کود بیولوژیک نیتروکسین جایگزین گردید در سال اول حدود ۱۰ درصد و در سال دوم حدود ۱۷ درصد شاخص تحمل رقابت در پنبه افزایش یافت.

این نتیجه ناشی از آن است که علف‌های هرز بیش از پنبه توانایی استفاده از عناصر غذایی موجود در خاک را داشته و بنابراین توان رقابتی آنها با بالارفتن عناصر غذایی قابل جذب در خاک افزایش می‌یابد. به‌ویژه در شرایط مصرف کودهای شیمیایی مانند اوره که از حلالیت بیش‌تری برخوردارند، علف‌های هرز قادرند بخش عمده‌ای از عناصر غذایی موجود در خاک را جذب نمایند و بنابراین تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه از طریق کودهای بیولوژیک منجر به کاهش دسترسی به عناصر غذایی برای علف‌های هرز می‌شود.

Christensen *et al.* (1996) اظهار داشتند که مدیریت کوددهی یکی از عوامل تغییر تعادل رقابتی گیاه زراعی و علف‌های هرز است و Nasirinejad *et al.* (2012) نیز گزارش نمودند با افزایش مصرف نیتروژن، شاخص تحمل رقابت گیاه زراعی کاهش می‌یابد. Kaur *et al.* (2018) نیز تأکید نمودند محتوای نیتروژن و فسفر خاک و مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفره بر توان رقابتی علف‌های هرز و میزان خسارت آنها اثر گذار است و Moradi Talavat & Siadat (2013) نیز در آزمایش خود مشاهده کردند که با افزایش سطوح نیتروژن مصرفی توانایی رقابت یولاف وحشی و خردل وحشی در زراعت گندم افزایش یافت.

٤. نتیجه‌گیری

با بررسی نتایج حاصل از هر دو سال آزمایش می‌توان گفت ازآنجاکه در شرایط کنترل علف‌های هرز عملکرد وش در انواع کودهای مصرفی اختلاف معنی‌داری نداشت، پس تیمارهای تلفیقی کودهای شیمیایی و بیولوژیک به سبب کاهش اثرات زیست‌محیطی و هزینه‌های تولید می‌توانند گزینه مناسبی جهت جایگزینی کودهای شیمیایی باشند. هم‌چنین نتایج سال دوم آزمایش نشان داد در شرایط تداخل علف‌های هرز کاربرد کود شیمیایی به تنهایی به‌علت افزایش توان رقابتی علف‌های هرز (کاهش شاخص تحمل پنبه) موجب کاهش رشد و عملکرد پنبه گردید، درحالی‌که با کاهش مصرف اوره به‌میزان نصف و جایگزینی آن با نیتروژن

www.SID.ir

Archive of SID

بیولوژیک (نیتروکسین)، عملکرد پنبه به سبب افزایش تعداد غوزه در بوته در مقایسه با تیمار مصرف کودهای شیمیایی به تنهایی حدود ٦١ درصد افزایش یافت.

به‌نظر می‌رسد کاربرد کودهای بیولوژیک در تلفیق با کودهای شیمیایی، دسترسی به نیتروژن را برای علف‌های هرز محدود می‌سازد و با آزادسازی تدریجی عناصرغذایی، ضمن تضمین یک عملکرد مطلوب در شرایط تداخل علف‌های هرز، مصرف کودهای شیمیایی را به حداقل رسانده و منجر به بهبود ویژگی‌های رشدی پنبه می‌شود. بنابر این تغییر در روش‌ها و الگوی کوددهی می‌تواند در کاهش فشار رقابتی علف‌های هرز مؤثر باشد.

٥. سپاسگزاری

ازحوزه معاونت محترم علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد به‌خاطر حمایت مالی اجرای این تحقیق، تشکر و قدردانی می‌گردد.

٦. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

٧. منابع

Baberi, P., Cozzani, A., Macchia, M. & Bonari, E. (1998). Size sample and composition of the weed seed bank under different management systems for continuous maize cropping. *Weed Research*, *33*(5), 319-334.

Blackshaw, R.E., Brandt, R.N., Janzen, H.H., Entz, T., Grant, G.A. & Derksen, D.A. (2003). Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Science*, *51*(4), 532-539.

Blackshaw, R.E., Molnar, L.J. & Larney, F.J. (2005). Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter wheat in western Canada. *Crop Protection*, *24*(11), 971-980.

Boddy, R.M. & Dobereiner, J. (1988). Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: Recent results and perspectives for future research. *Plant and Soil*, *108*(1): 53-65.

Carlson, H.L. & Hill, J.E. (1985). Wild oat (*Avena fatua*) Competition with spring wheat: effects of nitrogen fertilization. *Weed Science*, *34*(1), 29-33.

Christensen, S., Heisel, T. & Walter, A.W. (1996). Patch sparing in cereals. In *The Second International Weed Control Congress*. pp. 963-968.

Davis, A.S. & Liebman, M. (2001). Nitrogen source influences wild mustard growth and competitive effect on sweet corn. *Weed Science*, *49*(4), 558-566.

Frick, B. & Thomas, A.G. (1992). Weed surveys in different tillage systems in southwestern Ontario field crops. *Canadian Journal of Plant Science*, *72*(4), 1337-1347.

Ghasemi, M., Moghaddasi, M.S. & Omidi, A.H. (2012). The Effects of Biological and Chemical Nitrogen Fertilizers on Agronomical Traits of winter Safflower cultivars in Saveh region of Iran. *Annals Biological Research*, *3*(11), 5141-5144.

Ghazan Shahi, J. (1997). *Soil and Plant Analysis*. Aeizch Press, Iran. 311pp. (in Persian)

Jafaraghaei, M. & Jalali, A.H. (2014). The effects of different amounts of nitrogen and phosphorus in early cotton (*Gossypium hirsutum*L.) cultivar. *Agronomy Journal (Pajouhesh&Sazandegi)*, *102*, 205-212. (in Persian)

Kaur, S., Kaur, R. & Chauchan, B.S. (2018). Understanding crop-weed-fertilizer-water interactions and their implications for weed management in agricultural systems. *Crop Protection*, *103*, 65-72.

Mahar, G.M., Oad, F.C., Buriro, U.A. & Solangi, G.S. (2007). Effect of Post-Emergence Herbicides on the Growth and Yield of Up-Land Cotton. *Asian Journal of Plant Science*, *6*(8), 1282-1286.

Manalil, S., Coast, O., Werth, J. & Chauhana, B.S. (2017). Weed management in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) through weed-crop competition: A review. *Crop Protection*, *95*, 53-59.

Mansouri, M.S., Moradi, M., Khalediyan, F. & Khalediyan, M.S. (2015). Effect of weed interference and application of" Barvar-2" biofertilizer on yield and canopy of potato. 6th *Iranian Weed Science Congress*, pp: 593-596 (in Persian)

Mohammadi, S. & Baghestani, M.A. (2014). Integrated weed management effects on the growth characteristics and yield of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Iranian Journal of Cotton Researches*, *2*(1), 93-104. (in Persian)

Mondal, T., Kumar Datta, J. & Kumar Mondal, N. (2017). Chemical fertilizer in conjunction with biofertilizer and vermicompost induced changes in morpho-physiological and bio-chemical traits of mustard crop. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *16*(2), 135-144.

www.SID.ir

Archive of SID

Moradi Talavat, M.R. & Siadat, S.A. (2013).Growth and nitrogen use efficiency response of wheat (*Triticum aestivum* L.) and wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) to increase nitrogen levels. *Journal of Crop Improvement (Journal of Agriculture), 15*(2), 111-124. (in Persian)

Moradi Telavat, M.R., Siadat, S.A., Fathi, Gh., Zand, A. & Alamisaid, Kh. (2010). Effect of nitrogen and herbicide levels on wheat (*Triticum aestivum* L.) competition ability against wild mustard (*Sinapis arvensis* L.). *Electronic Journal Crop Production, 2*(3), 135-150. (in Persian)

Mousavi, K., Nassiri Mahalati, M., Rahimian, H., Ghanbari, A., Banayan-Aval, M. & RashedMohasel, M.H. (2005). Seed rate and nitrogen fertilizer effects on wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) competition. *Iranian Journal of Field Crops Research, 1*(2), 107-120. (in Persian)

Namvar, A. & Khandan, T. (2013). Response of wheat to mineral nitrogen fertilizer and biofertilizer (*Azotobacter* sp and *Azospirillum* sp.) inoculation under different levels of weed interference. *Ekologija, 59*(2), 85-94.

Nasirinejad. M.A.,Bagheri, A. & Jafari, A. (2012). Evaluation the effect of C3 and C4 weeds and different levels of nitrogen on growth and biomass production of sunflower (*Heliantheus annus* L.). *Plant Ecophysiology, 4*(2), 14-24 (in Persian)

O'Donovan, J.T., Mandrew, D.W. & Thomas, A.G. (1997). Tillage and nitrogen influence weed population dynamics in barley. *Weed Technology, 11*(3), 502-509.

Raimondi, M.A., Oliveira Junior, R.S., Constantin, J., Franchini, L.H.M., Blainski, E. & Raimondi, R.T. (2017).Weed interference in cotton plants grown with reduced spacing in the second harvest season. *Rev. Caatinga, 30*(1), 1-12.

Roush, M.L. & Radosevich, S.R. (1985). Relationships between growth and competitiveness of four annual weeds. *Journal of Applied Ecology, 22*, 895-905.

Samavatian, M., Barzali, M. & Rafiei Keh Roodi, Z. (2018). Evaluation of Treflan application manner on weeds control under different tillage methods in cotton cultivation (*Gossypium hirsutum* L.). *Iranian Journal of Cotton Research, 5*(2), 53-74. (in Persian)

Shaheen, S.M., Tsadilas, Ch.D. & Stamatiadis, S. (2007). Inorganic phosphorus forms in some entisols and aridisols of Egypt. *Geoderma, 142*(2), 217-225.

Sharma, A.K. (2004). *Biofertilizers for sustainable agriculture*. (1st ed.). Agrobios press, India, 201-209.

Sharma, A.R. (2014). Integrated weed management in conservation agriculture systems. *Indian Journal of Weed Science, 46(*1*),* 23-30.

Tanveer, A., Chaudhry, N.H, Ayub, M. & Ahmad, R. (2003). Effect of cultural and chemical weed control methods on weed population and yield of cotton. *Pakistan Journal of Botany, 35*(2), 161-166.

Varsha, N., Ramprakash, T., Madhavi, M. & Suneetha Devi, K.B. (2019). Influence of weed control practices on nutrients uptake in cotton plant. *Journal of Research in Weed Science, 2*(2), 115-126.

Velayati, M., Zamani, G.H. & Jami AL-Ahmadi, M. (2010). Effect of different densities of cotton (*Gossypium hirsutum*) and common Lambsquarter (*Chenopodium album*) on some cotton growth characteristics in Birjand condition. *Iranian Journal of Field Crops Research, 8* (1), 147-156. (in Persian)

Zahir, A.Z., Arshad, M. & Frankenberger, W.T. (2004). Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. *Advances in Agronomy (Academic press), USA, 81*, 97-168.

www.SID.ir