نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، ص. ۱۹۳-۱۸۴

Journal of Plant Protection
Vol. 28, No. 2, Summer 2014, P. 184-193

تاثیر انواع و مقادیر کودهای معدنی بر مدیریت علف هرز انگل گل جالیز (*Orobanche aegyptica*) درگوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*)

کبری اروجی[1*]- محمدحسن راشدمحصل[2]-پرویز رضوانی مقدم[3]- مهدی نصیری محلاتی[4]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۲/۱۲
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۷/۱۸

چکیده

به منظور بررسی تاثیر کودهای معدنی مختلف بر کنترل گل جالیز در گوجه فرنگی آزمایشی شامل دو بخش مطالعات گلخانه ای و مزرعه ای، بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و مزرعه نمونه آستان قدس رضوی به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: کاربرد کود سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم و اوره هر کدام به میزان ۷۵، ۱۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ (کیلوگرم در هکتار) برای آزمایش گلخانه ای و به میزان ۱۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ (کیلوگرم در هکتار) برای آزمایش مزرعه ای. نتایج آزمایشات گلخانه ای و مزرعه ای نشان داد که کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم با تولید بیشترین ماده خشک در گوجه فرنگی نسبت به شاهد در رتبه اول قرار گرفتند. اما از نظر کنترل گل جالیز، مصرف کود نیترات آمونیوم وکود اوره در تمام مقادیر مورد بررسی (۱۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار) منجر به کاهش وزن خشک گل جالیز در حدود ۸۰ درصد گردیدند. از نظر تولید میوه، کود نیترات آمونیوم (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) با تولید بیشترین عملکرد (۵۳/۲۰ تن در هکتار) در رتبه اول قرار گرفت. کاربرد سولفات آمونیوم چه در شرایط گلخانه و چه شرایط مزرعه باعث بروز خساراتی بر رشد و بیوماس گوجه فرنگی گردید. به طور کلی از بین تیمارهای کودی آزمایش شده در این پژوهش، بهترین تیمار از نظر کنترل موثر گل جالیز و تولید عملکرد بیشینه، کود نیترات آمونیوم می‌باشد، مصرف مناسب این کود می‌تواند به عنوان یک روش موثر مدیریتی در برنامه تلفیقی کنترل این علف هرز مد نظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی : نیترات آمونیوم، اوره، سولفات آمونیوم، علف‌های هرز انگل

مقدمه

علف هرز انگلی گل جالیز (*Orobanche aegyptica*) یکی از علف های هرز مهم در کشت گوجه فرنگی می‌باشد که قادر است خسارت زیادی به این محصول وارد کند و عملکرد را به طرز چشمگیری کاهش دهد (۳).

گل جالیز انگل مطلق ریشه گیاهان دو لپه به خصوص گیاهان تیره بقولات، چتریان، کدوئیان و کاسنی می باشد و به دلیل نداشتن برگ و کلروفیل، با جذب آب و مواد غذایی از میزبان، سبب کاهش رشد و عملکرد، پژمردگی و در نهایت مرگ آن می شود (۲۳). روش‌های متداول کنترل گل جالیز معمولا گران و کم تاثیر هستند. با توجه به تعداد زیاد بذر تولید شده توسط هر بوته گل جالیز (۲۰۰ هزار بذر) و مدت طولانی (بیش از ۱۰ سال) که این بذور می توانند در غیاب میزبان بصورت خواب در خاک باقی بمانند، مبارزه با آن در عمل مشکل است (۲۲).

یکی از روشهای مطرح در کنترل زراعی گل جالیز، کاربرد مقادیر بالای نیتروژن می باشد. کودهای نیتروژنه با تاثیر بر فیزیولوژی میزبان (۶)، خصوصیات خاک و تاثیر مستقیم بر گل جالیز، خسارت این انگل را کاهش می‌دهند (۲۵). اثبات شده است که نیتروژن قادر است آلودگی به *O. ramosa* را در گوجه فرنگی و توتون و همچنین آلودگی به *O. crenata* را در باقلا کاهش دهد (۱۱). گزارشات نشان می‌دهدکه کاربرد کود اوره در مرحله جوانه زنی گل جالیز موجب کاهش طول ریشه چه و درصد جوانه زنی گل جالیز گونه *O. crenata* و *O. aegytiaca* می‌شود (۱۳). علاوه بر آن تحقیقات نشان داده که با افزایش غلظت نیترات آمونیوم از صفر تا ppm ۱۰۰، جوانه زنی و طول ریشه گل جالیز در کتان، عدس، فلفل و گوجه فرنگی به صورت خطی کاهش می یابد (۷). همچنین ثابت شده است

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری و استادان گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: kobra.orooji@gmail.com)

که کاربرد نیترات آمونیوم (۴۰ کیلوگرم در هکتار) نیز قادر بـه کـاهش گل جالیز و افزایش عملکرد گیاه باقلا می‌باشد (۱۵).

بنا بر گزارش برخی محققان سولفات آمونیوم نیز قادر است درصد جوانه زنی گل جالیز، گونـه هـای *O. crenata* و *O. ramosa* را بـه ترتیب در حدود ۴۵ و ۲۵ درصد کاهش دهـد (۶ و ۱۱). کـاربرد کـود اوره به میـزان ۲۷۶ و ۲۰۷ (کیلـوگرم نیتـروژن خـالص در هکتـار) و کودهای سولفات آمونیوم و نیتـرات آمونیـوم ۲۰۷ (کیلـوگرم نیتـروژن خالص در هکتار) نیز تاثیر معنی داری در کاهش خسارت گل جـالیز و بهبـود رشـد گوجـه فرنگـی داشـته اسـت (۱۱). آزمایـشات بابـایی و همکاران (۱) نیز نـشان داد کـه کـاربرد سـولفات آمونیـوم و فـسفات آمونیوم به ترتیب در مقـادیر۲۵۰ و۱۵۰ کیلـوگرم در هکتـار در گوجـه فرنگی منجر به تولید محصولی معادل شاهد غیر آلود می‌شود. کـوچی و همکاران (۱۴) گزارش کردند که ترکیبات فسفات آمونیـوم در تولیـد مواد تحریک کننده جوانه زنی در شبدر قرمز تاثیر بازدارنده داشتند. بـا توجه به تحقیقات صورت گرفته، می‌تـوان اظهـار کـرد کـه ترکیبـات مختلف نیتروژن مثـل آمونیـوم قـادر اسـت آلـودگی گـل جـالیز را بـا مکانیزم‌هایی نظیر کاهش تولید ماده محرک جوانه زنی توسط میزبـان (۲۰)، کاهش جوانه زنی بذر و رشد ساقه چه انگل (۱۳)، کاهش رشـد ریشه‌چه و عدم موفقیت آن برای اتصال به ریشه میزبان (۹)، کـاهش فعالیت گلوتامین سینتاز (۱۸ و ۱۹) کاهش دهد. به نظر می رسد تنش اسمزی نیز می تواند از دلایل تاثیر نیتروژن در کاهش آلودگی به گـل جالیز باشد (۱۰).

امروزه شرایط بازار و تمایل کشاورزان به کشت پی در پی گیاهان خاص نظیر گوجه فرنگی و همچنین عدم وجـود یـک روش مـوثر در کنترل گل جالیز باعث توسعه و گسترش این علف هـرز شـده اسـت. بنابراین یافتن روش‌های مدیریتی رضایت بخش و کارآمد، به صـورت یک نیاز ضروری در آمده است. از این رو این پژوهش با هدف بررسی تاثیر نیتروژن از منابع مختلف کودهای معدنی بـر کنتـرل علـف هـرز انگلی گل جالیز در زراعت گوجه فرنگی طرح ریزی و به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۸۹-۱۳۸۸ به صورت مطالعات گلخانـه ای و مزرعه ای به ترتیب در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانـشگاه فردوسی مشهد و مزرعه نمونه آستان قدس رضوی به اجرا در آمد.

آزمایش گلخانه ای

این بخش به صورت آزمایشی گلدانی در قالب طـرح بلـوک‌هـای کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت که در آن گلدان ها بـه صـورت مصنوعی به بذر گل جالیز آلوده شدند. طریقه آماده سازی گلدان هـا و اعمال تیمار ها به شرح ذیل می‌باشد:

گلدان‌های پلاستیکی با قطر ۲۲ سانتی متـر و ارتفـاع ۱۸ سـانتی متر انتخاب و با ۸ کیلو گرم خاک پر شد. ترکیب خاک عبارت بود از ۳ کیلوگرم خاک لومی شنی و ۱ کیلوگرم ماسه. چنین ترکیب خـاکی بـا خاکبرگ پوسیده به نسبت ۳۰ درصد مخلوط و گلدانها بـا آن پـر شـد. بعـد از تهیـه خـاک مناسـب، تجزیـه خـاک بـرای تعیـین pH، EC، K%، N% و P انجام شد. ۵۰ گرم بذر گل جالیز با ۲۰۰ گرم ماسـه و ۶۰۰ گرم خاک مخلوط شد و به منظور یکنواختی بیشتر، ۵ بار از قیف پلاستیکی عبور داده شد. سپس بگونه ای با خاک گلدان هـا مخلـوط شد که حداقل ۳۰۰ بذر در هر گلدان قرارگرفت. به منظور آماده سازی بذور گل جالیز گلدان ها، تا زمان نشا گوجه فرنگی هر دو روز یک بـار به میزان ۵۰۰ میلی لیتر آبیاری شدند. سپس نشاهای گوجه فرنگی (با عمر ۵ هفته یا در مرحله ۴ برگی) به گلـدان هـا منتقـل شـد. در هـر گلدان یک نشاء گوجه فرنگی کاشته شد. تیمارهای آزمایش شامل سه منبع نیتروژن معدنی کود سولفات آمونیوم، نیترات آمونیـوم و اوره بـود که هر کدام بـه میـزان ۷۵، ۱۵۰، ۳۰۰ و۳۵۰ کیلـوگرم در هکتـار بـه صورت سرک در سه نوبت (همزمان بـا کاشـت نـشاء، ۳۰ روز بعـد از نشاء و اواسط مرحله گلدهی) همراه با آب آبیاری به گلدان هـا اضـافه شد. تیمار شاهد در این آزمایش عبارت بود از : ۱- گلدان‌های آلوده بـه گل جالیز بدون کاربرد کود ۲- گلدان‌های غیر آلوده به گل جالیز همراه با کاربرد کود. زمانی که گل آذین گل جالیز در تیمار شاهد بدون کود، شروع به تولید دانه کرد، خاک گلدان ها با دقت از ریشه شسته شـد و گل جالیز از ریشه جدا گردیـد. سـپس وزن تـر و خـشک انـدام‌هـای هوایی گوجه فرنگی و گل جـالیز انـدازه گیـری شـد. تجزیـه داده هـا بوسیله نرم افزار SAS ver 9.1.3 و مقایسه میانگین ها بوسیله آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال یک درصد انجام شد. نمودار ها نیز با نرم افزارExcel رسم گردید.

جدول۱- نتایج تجزیه شیمیایی خاک مزرعه

N (%)	K(%)	P(%)	EC(dS/m²)	pH		
۰/۰۸۱	۰/۱۱	۰/۱۸	۱/۸	۷/۵۱	Field	soil

Results of field soil analysis percentage

آزمایش مزرعه ای

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه نمونه آسـتان قدس رضوی که به صورت طبیعی آلودگی بالایی به گل جالیز داشت، در قالـب طـرح بلـوک هـای کامـل تـصادفی و۳ تکـرار انجـام شـد. کرت‌های آزمایشی با ابعاد ۷ ×۷/۵ متر شامل ۵ ردیف کشت و فاصله ردیف ۱/۵ متر انتخاب شد. فاصـله روی ردیـف گیاهچـه‌هـای گوجـه فرنگی از یکدیگر، ۲۵ سانتی متر و رقم مورد مطالعه رقـم مبـین بـود. انتقال نشاها به زمین اصلی در تاریخ ۲۶ اردیبهـشت صـورت گرفـت. تیمارهای این آزمایش عبارت بودند از عـدم کـاربرد کـود بـه عنـوان

شاهد، کودهای سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم و اوره هر کدام به میزان ۱۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار که به صورت سرک در سه نوبت (همزمان با کاشت نشاء، ۳۰ روز بعد از نشاء و اواسط مرحله گلدهی) به خاک اضافه شد. برای مبارزه با علف‌های هرز هر هفته دو بار همه علف‌های هرز بجز گل جالیز وجین می‌شدند. نمونه برداری یکبار ابتدای گلدهی گوجه فرنگی و دیگری در شروع تشکیل میوه انجام شد. وزن تر و خشک گوجه فرنگی، تعداد، وزن تر و خشک گل جالیز در این تحقیق مورد اندازه گیری قرار گرفت. عملکرد اقتصادی گوجه فرنگی نیز در آخر فصل طی دو چین برداشت و اندازه گیری شد. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS ver. 9.1.3 تجزیه و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

به منظور آگاهی از وضعیت شیمیایی خاک مزرعه مورد مطالعه، نمونه‌های خاک مزرعه مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. نتایج حاصله در جدول ۱ نمایش داده شده است.

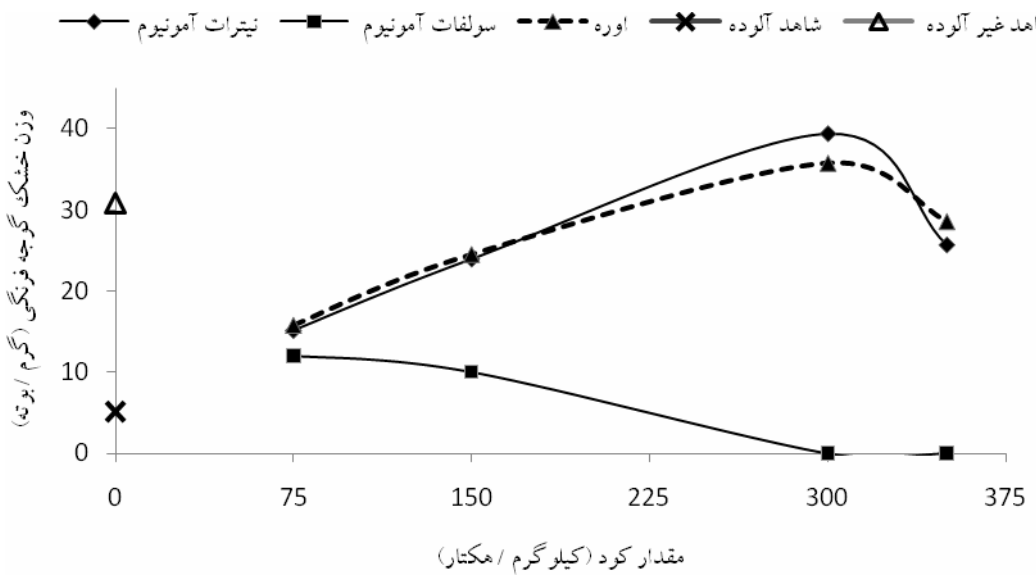
نتایج مطالعه گلخانه ای

تجزیه واریانس داده‌های آزمایش گلدانی نشان داد که کاربرد کودهای معدنی مورد آزمایش بر کلیه صفات مورد اندازه گیری در آزمایش گلخانه ای در سطح یک درصد معنی دار بود ($p\leq$ ۰/۰۱).

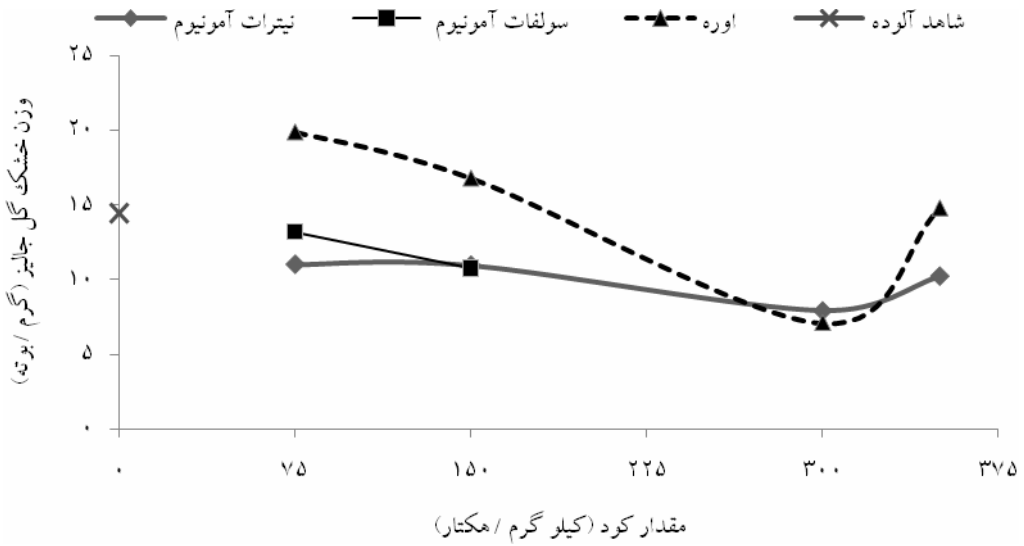
داده‌های مربوط به وزن خشک گوجه فرنگی در آزمایش گلخانه‌ای نشان داد که کاربرد کود سولفات آمونیوم موجب خسارت به بوته‌های گوجه فرنگی و گیاه سوزی شد، به طوری که کاربرد مقادیر ۳۰۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار از این کود موجب از بین رفتن کامل بوته‌های گوجه فرنگی گردید (شکل ۱). ابوایرمایله (۶)، ضمن تایید نتیجه فوق، گزارش کرد که کاربرد مقادیر بالای سولفات آمونیوم موجب صدمه به گوجه فرنگی و توتون در شرایط گلخانه ای می‌شود و در مزرعه نیز عملکرد محصول گوجه فرنگی را کاهش می‌دهد. یافته‌های آزمایش گلخانه ای اتاگگنهو و همکاران (۱۱) نیز نتایج این آزمایش را تایید کرد.

کاربرد کود نیترات آمونیوم و کود اوره در مقایسه با شاهد آلوده به گل جالیز و همچنین شاهد غیر آلوده موجب افزایش وزن خشک بوته گوجه فرنگی گردید. افزایش مقدار کاربرد کود تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش وزن خشک گوجه فرنگی و کاربرد ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار موجب کاهش این مقدار گردید (شکل۱). با توجه به اینکه کود نیترات آمونیوم از ضریب شوری بالاتری نسبت به کودهای دیگر برخوردار است. احتمالا کاربرد مقادیر بالای این کود موجب ایجاد شوری در خاک می‌شود و کاهش زیست توده گوجه فرنگی در پاسخ به شرایط شوری اتفاق می‌افتد (۲).

همان طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، کمترین مقدار وزن خشک گل جالیز از کاربرد کود اوره و نیترات آمونیوم به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در هر دوی این تیمارها وزن خشک گل جالیز به ترتیب ۵۱ و ۴۶ درصد نسبت به شاهد کاهش پیدا کرد.



شکل ۱- اثر نوع و مقدار کود بر وزن خشک گوجه فرنگی



شکل ۲ - اثر متقابل نوع و مقدار کود بر وزن خشک گل جالیز

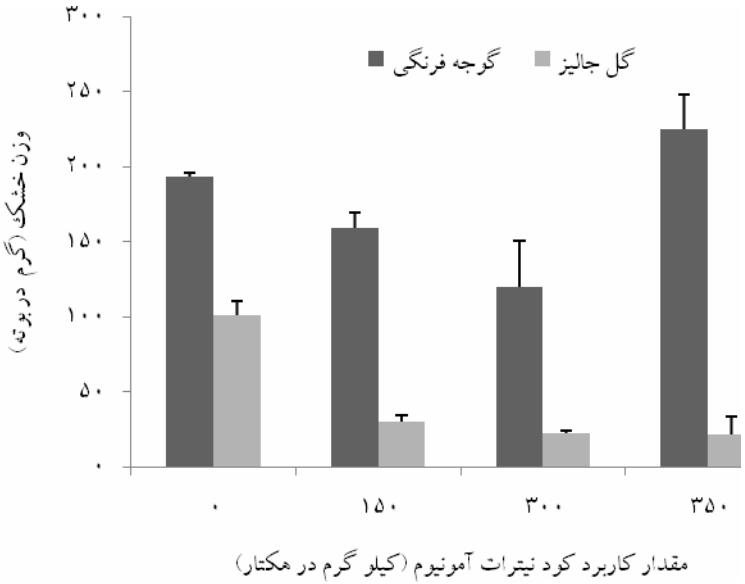
در مورد تیمار سولفات آمونیوم نیز کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از این کود، موجب کاهش وزن خشک گل جالیز به میزان ۲۴/۴۶ درصد شد (شکل ۲). طبق اظهار نظر بوهن و همکاران (۸)، کود سولفات آمونیوم ممکن است به دلیل پایین آوردن pH خاک، باعث کاهش وزن خشک گل جالیز نسبت به شاهد شود و خسارت گل جالیز را کاهش دهد. تحقیقات علمی دیگر نیز عنوان کردند که خاک‌های خاورمیانه که به گل جالیز آلوده اند، اغلب قلیایی می‌باشند، حال آنکه در خاک‌های اسیدی جمعیت گل جالیز کم شده و خسارت آن کاهش می‌یابد (۵).

در مقادیر بالاتر کاربرد سولفات آمونیوم (۳۰۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار)، با توجه به خسارت شدید این کود به گیاه میزبان و وابستگی کامل علف هرز انگلی گل جالیز به آن، نتایجی از وزن خشک گل جالیز به دست نیامد. اما به طور کلی از مقایسه شکل‌های ۱ و ۲ می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد کود اوره و نیترات آمونیوم به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار ضمن بهبود رشد و افزایش بیوماس گوجه فرنگی موجب کاهش ۵۰ درصدی خسارت گل جالیز می‌شوند و می‌توانند به عنوان یک روش مدیریتی موثر در کنترل گل جالیز مطرح باشند.

جدول ۲- تاثیر تیمارهای مختلف کود شیمیایی بر گوجه فرنگی و گل جالیز در شرایط گلخانه ای

تیمار	مقدار کاربرد (کیلوگرم/هکتار)	وزن ترگوجه فرنگی (گرم در بوته)	وزن خشک گوجه فرنگی (گرم در بوته)	وزن تر گل جالیز (گرم در بوته)	وزن خشک گل جالیز (گرم در بوته)	تعداد گل جالیز
نیترات آمونیوم	۷۵	۵۳/۲۵ef	۱۵/۱۱ef	۳۴/۸۶bcd	۱۱/۰۲cde	۳۹/۰۰de
	۱۵۰	۸۰/۷۱cd	۲۳/۹۱d	۴۷/۵۸bcd	۱۰/۹۶cde	۶۹/۰۰b
	۳۰۰	۱۶۹ /۳a	۳۹/۳۵a	۴۴/۰۶bcd	۷/۹۱de	۴۲/۰۰de
	۳۵۰	۹۹/۱۵bc	۲۵/۶۵cd	۵۵/۲۲ab	۱۰/۲۳cde	۱۰۷/۶۶a
اوره	۷۵	۴۶/۰۰f	۱۵/۷۵e	۶۷/۶۱a	۱۹/۸۸a	۴۷/۶۶d
	۱۵۰	۷۲/۰۰de	۲۳/۹۱d	۴۰/۲۵bcd	۱۶/۷۹ab	۵۶/۰۰bcd
	۳۰۰	۱۱۱/۰۷b	۳۵/۷۱ab	۲۷/۲۷d	۷/۱۰e	۴۱/۶۶de
	۳۵۰	۵۸/۶۳ef	۲۸/۵۳cd	۶۹/۲۵a	۱۴/۷۹abc	۶۷/۰۰bc
سولفات آمونیوم	۷۵	۴۹/۵۷f	۱۲/۰۳ef	۶۸/۷۵a	۱۳/۰۲cde	۷۱/۰۰b
	۱۵۰	۴۳/۸۰f	۱۰/۰۲fg	۵۱/۷۱abc	۱۰/۷۸cde	۳۸/۶۶de
	۳۰۰	۰۰/۰۰h	۰۰/۰۰h	۰۰/۰۰e	۰۰/۰۰f	۰۰/۰۰f
	۳۵۰	۰۰/۰۰h	۰۰/۰۰h	۰۰/۰۰e	۰۰/۰۰f	۰۰/۰۰f
شاهد آلوده	۰	۱۰/۴۶g	۵/۱gh	۳۲/۳۳cd	۱۴/۴۷abc	۲۱/۰۰e
شاهدغیر آلوده	۰	۱۰۶/۲۸b	۳۰/۸۵bc	۰۰/۰۰e	۰۰/۰۰f	۰۰/۰۰f

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم معنی داری بین تیمارهای مختلف می‌باشد ($p\leq ۰/۰۱$).



شکل ۳- تاثیر مقدار کاربرد نیترات آمونیوم بر وزن خشک گوجه فرنگی و گل جالیز

آزمایش مزرعه ای

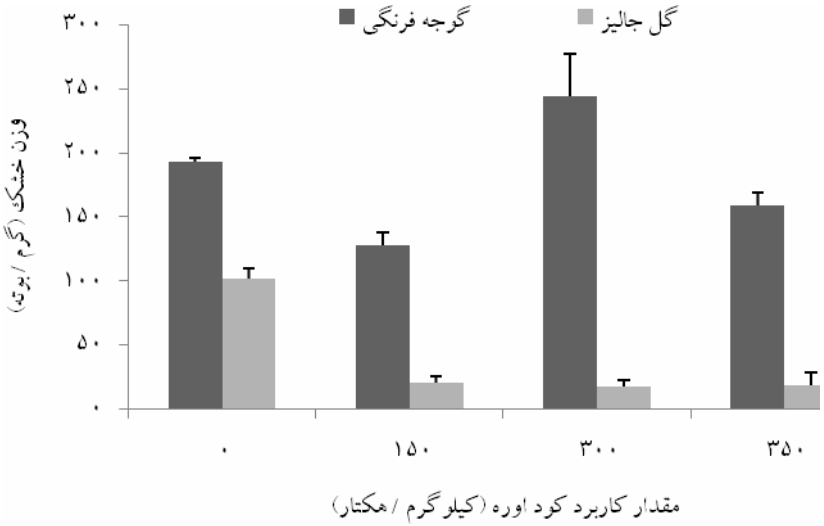
اما تجزیه آماری داده‌های آزمایش مزرعه ای نیز نشان داد که کاربرد انواع و مقادیر مختلف کود معدنی برکلیه صفات مورد مطالعه در گوجه فرنگی و گل جالیز در سطح یک درصد معنی دار بود ($p\leq ۰/۰۱$).

کاربرد مقادیر مختلف کود نیترات آمونیوم اثر معنی داری بر وزن خشک گوجه فرنگی و گل جالیز داشت. به طوریکه کاربرد کود نیترات آمونیوم منجر به کاهش ۸۰-۷۰ درصدی وزن خشک گل جالیز در مقایسه با شاهد شده است (شکل ۳). اما بین مقادیر مختلف کاربرد این کود از لحاظ آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بابایی و همکاران (۱) نیز طی آزمایشات گلخانه ای دریافتند که کاربرد نیترات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار قادر است وزن خشک اندام هوایی گل جالیز را نسبت به شاهد آلوده به ترتیب ۴۶/۵ و ۵۶/۶ درصد کاهش دهد.

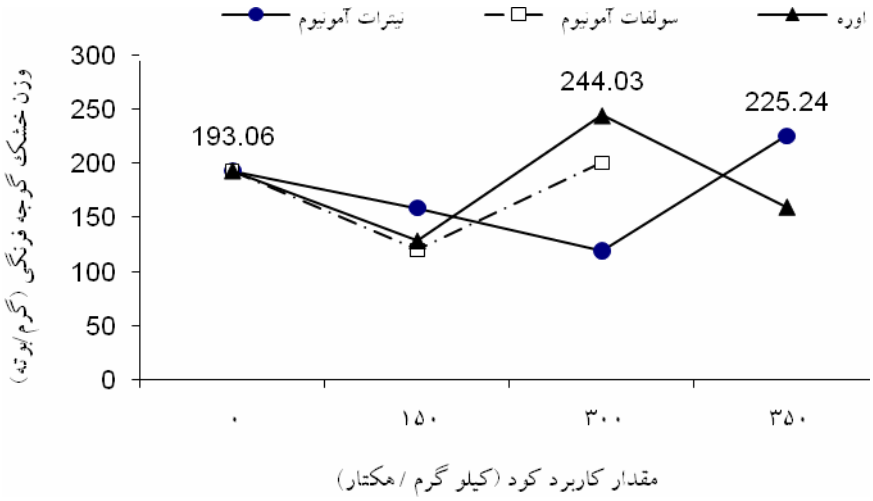
به نظر می‌رسد گل جالیز در طی فرآیند تکامل، توانایی خود را نسبت به متابولیسم فعال نیتروژن از دست داده و قادر نیست نیتروژن را بشکل نیترات استفاده نماید. زیرا فعالیت آنزیم گلوتامین سینتاز (GS) - که وظیفه اسیمیلاسیون و احیای آمونیوم در کلروپلاست و سیتوپلاسم را در نور و تاریکی بعهده دارد- در گل جالیز و سایر گیاهان انگل بسیار کم است (۲۱). کمبود یا فقدان گلوتامین سینتاز، گل جالیز را به کود نیترات آمونیم حساس می کند و این استرتژی به کنترل انگل کمک می نماید.

مقایسه میانگین‌های وزن خشک گوجه فرنگی نشان داد که کاربرد ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم موجب افزایش ۱۱/۴ درصدی ماده خشک در گوجه فرنگی نسبت به شاهد گردید (شکل۳). اما مقدار وزن خشک گوجه فرنگی در پاسخ به کاربرد ۱۵۰کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم تفاوتی با شاهد آلوده از خود نشان نداد و از نظر آماری با هم در یک گروه قرار گرفتند (شکل۳). بر خلاف نتایج آزمایش گلخانه‌ای کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم در شرایط مزرعه موجب کاهش ۶۱ درصدی وزن خشک گوجه فرنگی گردید، که این نتیجه با نتایج حاصل از کاربرد همین تیمار در شرایط گلخانه مغایرت دارد.

مطابق شکل ۴ وزن خشک گل جالیز در پاسخ به کاربرد مقادیر ۱۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به ترتیب ۸۰/۰۱، ۸۳/۲۷ و ۸۱/۱۱ درصد (نسبت به شاهد آلوده) کاهش نشان داد. این در حالیست که بابایی و همکاران (۱) نشان دادند کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره تاثیری بر کاهش وزن خشک گل جالیز نسبت به شاهد نداشت. نتایج مقایسه میانگین وزن خشک اندام‌های هوایی گوجه فرنگی نیز نشان داد که کاربرد کود اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش وزن خشک گوجه فرنگی (۱۶/۰۶ درصد نسبت به شاهد آلوده) می‌شود (شکل ۴) که این نتیجه با نتایج حاصل از کاربرد همین تیمار در شرایط گلخانه مطابقت دارد. اما کاربرد ۱۵۰ و۳۵۰ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی داری با شاهد آلوده از خود نشان نداد و با آن در یک گروه آماری قرار گرفت. این در حالی ست که نتایج آزمایش بابایی و همکاران (۱) نشان داد که کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره موجب افزایش تجمع ماده خشک در اندام‌های هوایی گوجه فرنگی به میزان ۲۵/۱ درصد نسبت به شاهد آلوده می‌شود، که این نتیجه با یافته‌های تحقیق حاضر انطباق ندارد.



شکل ٤- تاثیر مقدار کاربرد اوره بر وزن خشک گوجه فرنگی و گل جالیز

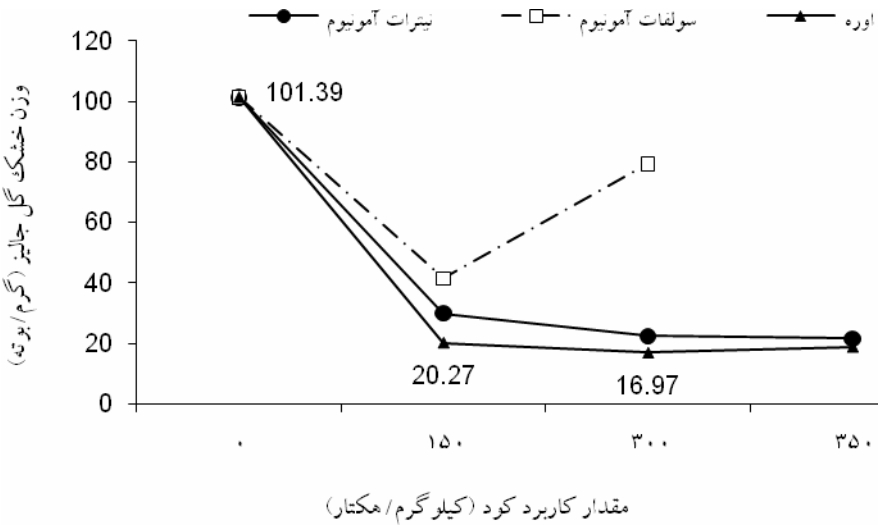


شکل ٥- اثر متقابل نوع و مقدار کاربرد کودهای معدنی بر وزن خشک گوجه فرنگی

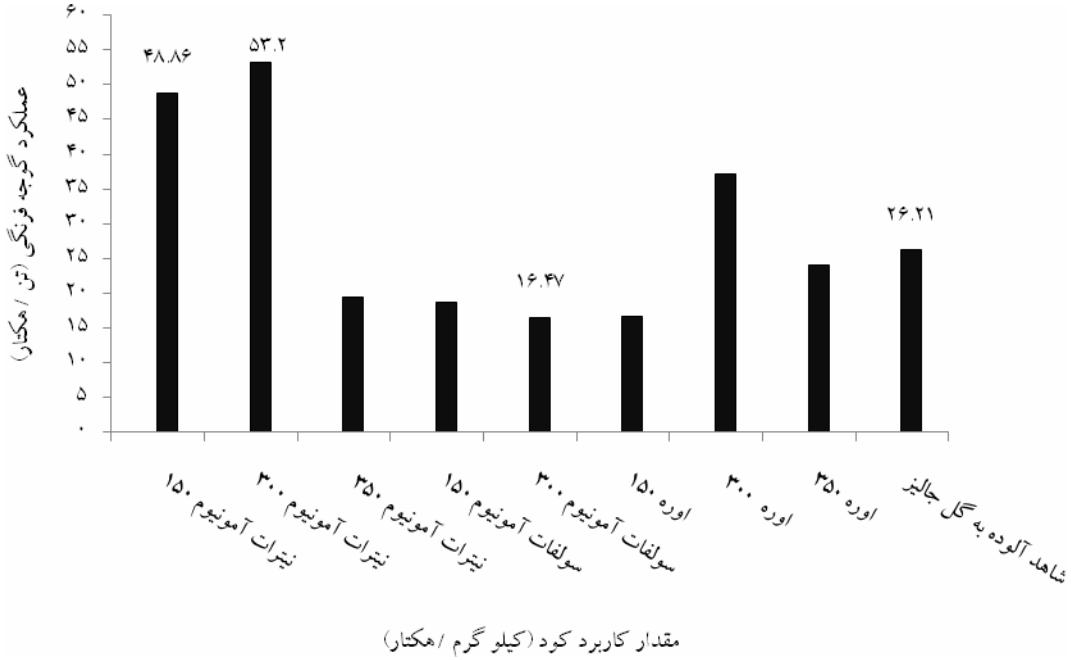
نتایج مقایسه میانگین کود سولفات آمونیوم نشان داد که کاربرد سولفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار موجب کاهش وزن خشک گل جالیز در حدود ۶۱ درصد نسبت به شاهد گردید در حالیکه کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار از این کود تفاوت معنی داری نسبت به شاهد از خود نشان نداد (جدول ۴).

مقایسه بین تمام تیمارهای کودی در شرایط مزرعه نشان داد که در مورد وزن خشک گوجه فرنگی، بین انواع کود و مقادیر مختلف کاربرد آنها، کود اوره (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و نیترات آمونیوم (۳۵۰ کیلوگرم در هکتار) با تولید بیشترین ماده خشک در گوجه فرنگی در مقایسه با شاهد، در رتبه اول و در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۵).

از نظر کنترل گل جالیز نیز، تیمارهای کود اوره در تمام مقادیر کاربرد، موفق به کنترل گل جالیز بین ۸۱ تا ۸۴ درصد و نیترات آمونیوم بین ۷۱ تا ۷۹ درصد گردیدند. بین مقادیر مختلف کاربرد در هر دو نوع کود (۱۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار) از این نظر تفاوت معنی داری مشاهده نشد (شکل ۶).



شکل ٦- اثر متقابل نوع و مقدار کاربرد کودهای معدنی بر وزن خشک گل جالیز



شکل ۷- تاثیر انواع و مقادیر مختلف کاربرد کودهای معدنی برعملکرد گوجه فرنگی در شرایط مزرعه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین عملکرد میوه در گوجه فرنگی نشان داد که کاربرد نیترات آمونیوم (۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و اوره (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) با تولید محصولی به ترتیب معادل ۵۳/۲۰ ، ۴۸/۸۶ و ۳۷/۱۴ تن در هکتار، بیشترین عملکرد اقتصادی و سولفات آمونیوم (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) با تولید محصولی معادل ۱۴/۴۷ تن در هکتار، کمترین عملکرد اقتصادی را به دنبال داشت. ابوایرمایله (۶) نیز گزارش کرد که کاربرد مقادیر بالای سولفات آمونیوم موجب صدمه به گوجه فرنگی و توتون در شرایط گلخانه ای شد و در مزرعه نیز عملکرد محصول گوجه فرنگی را کاهش داد.

همان طور که جدول ۳ نشان می‌دهد کمترین تعداد غده گل جالیز مربوط به تیمار کود اوره ۱۵۰و ۳۵۰ (کیلوگرم در هکتار) و نیترات آمونیوم ۳۰۰ و ۳۵۰ (کیلوگرم در هکتار) به ترتیب ۳۳/۰۶ ، ۳۴/۵ و ۳۵/۳ ، ۳۵/۵ بود. در این تیمارها تعداد غده گل جالیز نسبت به شاهد (۱۰۵/۷) در حدود ۷۰ درصد کاهش نشان داده است. کاهش تعداد ساقه‌های گل جالیز منجر به کاهش تعداد گل آذین و تولید بذر و در نهایت تضعیف بانک بذر در خاک می‌شود. کمترین کاهش در تعداد غده‌های گل جالیز در تیمارهای کود سولفات آمونیوم مشاهده شد.

همان طورکه یافته‌های آزمایش گلخانه ای نشان داد در شرایط مزرعه نیز کود سولفات آمونیوم موجب بروز خساراتی در رشد و بیوماس بوته‌های گوجه فرنگی گردید. هر چند که عملکرد محصول در این تیمارها تفاوت معنی داری با سایر تیمارها نداشت. بنابراین بر مبنای یافته‌های این تحقیق، این کود نمی تواند به عنوان یک روش مطلوب و کارآمد در کنترل گل جالیز مطرح باشد.

نتایج آزمایش گلخانه ای مبنی بر کاهش وزن خشک گل جالیز در اثر کاربرد کود نیترات آمونیوم، در شرایط مزرعه نیز تایید شد. به طور کلی از بررسی نتایج آزمایش گلخانه ای و مزرعه ای می‌توان نتیجه گرفت که از بین تیمارهای کودی مورد بررسی در این پژوهش، هم از نظر کنترل موثر گل جالیز و هم تولید عملکرد بیشینه، کود نیترات آمونیوم دارای برتری نسبی می‌باشد، این کود می‌تواند به عنوان یک روش مدیریتی موثر در برنامه تلفیقی کنترل این علف هرز مد نظر قرار گیرد. علاوه بر آن، می‌تواند با کاهش تعداد ساقه‌های گل دهنده گل جالیز از تولید بذر و افزایش بانک بذر خاک ممانعت به عمل آورد و در جهت تحقق اهداف مدیریت پایدار علف‌های هرز گام بردارد. از بین مقادیر مختلف کاربرد نیترات آمونیوم نیز، کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان بهترین مقدار مصرف شناخته شد.

با توجه به اینکه تولید اقتصادی محصول همراه با پایداری بلند مدت حاصلخیزی خاک و کنترل علف‌های هرز مد نظر می‌باشد، پیشنهاد می‌شود کودهای آلی و شیمیایی به صورت توام بکار برده شود تا اثر بخشی کودهای معدنی در کنترل علف هرز انگلی گل جالیز تقویت گردد. طبق گزارش میرزا شاهی و کیانی (۴) استفاده از کودهای دامی مخصوصا کود گوسفندی می‌تواند مصرف کودهای نیتروژنه معدنی را تا ۵۰ درصد کاهش دهد. کود دامی با بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک منجر به افزاش کارایی کودهای معدنی و نهایتا کاهش این نهاده‌های معدنی می‌شود. به نظر می‌رسد کاربرد توام کودهای دامی همراه با کود اوره ممکن است، نتایج بهتری از کنترل گل جالیز و تولید حداکثر بیوماس در گوجه فرنگی در بر داشته باشد.

جدول ۳- تاثیر انواع و مقادیر مختلف کاربرد کودهای معدنی بر صفات گوجه فرنگی و گل جالیز در شرایط مزرعه

تیمار(کیلو گرم/ هکتار)	وزن تر گوجه فرنگی (کیلوگرم)		وزن خشک گوجه فرنگی (گرم)		وزن تر گل جالیز (گرم)		وزن خشک گل جالیز (گرم)		تعداد غده های گل جالیز(به ازای هر بوته گوجه فرنگی)		عملکرد نهایی (تن در هکتار)
	ابتدای گلدهی	ابتدای میوه دهی	ابتدای گلدهی	ابتدای میوه دهی	ابتدای گلدهی	ابتدای میوه دهی	ابتدای گلدهی	ابتدای میوه دهی	ابتدای گلدهی	آخر فصل	
نیترات آمونیوم(۱۵۰)	1/69bc	1/58 bcd	158/75 abc	49/25 b	276/3 bc	520 ab	30/00 c	107/55 bc	52 ab	48/86 ab	
نیترات آمونیوم(۳۰۰)	1/38c	1/.62 bcd	119/38 c	164/86 ab	155/2 c	259b	22/50 c	37/29c	35/3 b	53/20 a	
نیترات آمونیوم(۳۵۰)	۲/۳۱ab	2/51 ab	225/24 ab	108/21 ab	178/1 bc	170/5 b	21/67 c	33/83 c	35/5 b	19/42c	
اوره (۱۵۰)	0/99 c	2/29 abc	128/06 c	55/17 b	139/04 c	526/3 ab	20/28 c	85/64 bc	33/06 b	18/67c	
اوره (۳۰۰)	2/65 a	1/23 d	224/03 a	210/78 ab	199/3 bc	366/7 b	18/89 c	79/67 bc	59/69 ab	16/47c	
اوره (۳۵۰)	1/45 bc	1/41dc	159/44 abc	93/47 b	152/5 c	527/8ab	16/97 c	92/01 bc	34.5 b	16/57c	
سولفات آمونیوم (۱۵۰)	1/081 c	3/01 a	120/09 c	209 ab	284/5 bc	370 b	41/36 bc	73/68 bc	51/98 ab	37/14abc	
سولفات آمونیوم (۳۰۰)	1/81 bc	2/01 bcd	200/31 abc	292/97 a	489/3 ab	589/3 ab	79/33 ab	157/93b	83/8 ab	24/04bc	
شاهد آلوده به گل جالیز	1/01 c	1/54 bcd	193/06 abc	130/00 ab	774/7 a	931/0 a	101/39 a	255/67 a	105/7 a	26/21abc	

منابع

۱- بابایی س.، علیزاده ح.، جهانسوز م.ح.، رحیمیان مشهدی ح. و مین باشی معینی م. ۱۳۸۷. مدیریت گل جالیز مصری با استفاده از کودهای نیتروژن در گوجه فرنگی. مجله دانش علف‌های هرز. ۴(۲): ۸۹-۷۹.

۲- سالار دینی ع.ا. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه شیراز.

۳- قشم ر. و کافی م.۱۳۸۲. گوجه فرنگی (از کاشت تا برداشت). انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد.

۴- میرزاشاهی ک. و کیانی ش. ۱۳۸۷ تاثیر کمپوست کود گوسفندی بر میزان مصرف کودهای شیمیایی در ذرت دانه ای. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. ۴(۲):۱۶۸-۱۷۴.

۵- مین باشی معینی م. ۱۳۸۲. گل جالیز (گیاه شناسی، بیولوژی و اکولوژی و روشهای کنترل)، انتشارات موسسه تحقیقات آفات و بیماری ها. تهران.

6- Abu-Irmaileh B.E. 1981. Response of hemp broomrape Orobanche *(Lepidium sativum).* Biologycal Agriculture & Horticulture. 14:1–11.

7- Abu-Irmaileh B.E. 1994. Nitrogen reduces branched broomrape *(Orobanche ramosa)* seed germination. Weed Sci 42:57–60.

8- Bohn H.L., Macneal B., and Oconnor G. 1979.soil chemistry. Weily, New York.342.p

9- Cechin I. and Press M.C. 1993. Nitrogen relations of the sorghum–*Striga hermonthica* host-parasite association: Germination, attachment and early growth. New Phytol 124:681– 687

10- Ernest W.H.O. 1986. Mineral Nutrition of Nicotiana Tabacum cv, Bursana During Infection by *Orobanche ramosa*. In s. j. ter borg. ed. Proc. Workshap on Biology and Control of Orobanch. Wageningen, the Netherlans: LH/VPO,pp 80-85

11- Etagegnehu G.M. and Suwanketnikom R. 2004. Effect of nitrogen fertilizers on Branched Broomrape *(Orobanche ramosa)* in Tomato *(Lycopersicon esculentum).* Kasetsart Journal (Natural Science) 38:311-319.

12- Foy C.L., Jain R. and Jacobsohn R. 1989. Recent approaches for chemical control of broomrape. Rev. Weed Sci. 4:123-152.

13- Jain R. and Foy C.L.1992. Nutrient effects on parasitism and germination of Egyptian broomrape *(Orobanche aegyptiaca).* Weed Technol. 6: 269–275

14- Koichi Y., Takeuchia Y. and Yokota T. 2001. Production of clover broomrape seed germination stimulants by red clover root requires nitrate but is inhibited by phosphate and ammonium. Physiol. Plantarum, 112: 25–30.

15- Kulkula S.T. and Masri H. 1984. Integrated control practices and chemical control of *Orobanche crenata*. In:proceeding, 3th international symposium on parasitic weed, pp. 256-261.

16- Linke K.H. and Saxena M.C. 1991. Study on viability and longevity of Orobanche seed under laboratory conditions. In K. Wegmann and L. J. Musselman, eds. Proc. International Workshop in Orobanche Research. Tübingen,Germany: Eberhard-Karls-Universität, pp. 110-114.

17- Mariam E.G. and Suwaketnikon R. 2004. Effect of Nitrogen Fertilizerson Branched Broomrape *(Orobanche ramosa)* in Tomato. Kasetstar J.38:311-319.

18- McNally S.F., Hirel B., Gadal P., Mann A.F. and Stewart G.R. 1983a .Glutamine synthetases of higher plants. Plant Physiol. 72: 22–25.

19- McNally S.F., Orebamjo T.O., Hirel B. and Stewart G.R. 1983b. Glutamine synthetase isoenzymes of *Striga hermonthica* and other angiosperm root parasite. J. Exp. Bot. 34: 610–619.

20- Raju P.S., Osman M.A., Soman P. and Peacock J.M. 1990. Effects of N, P and K on *Striga asiatica* (L.) Kuntze seed germination and infestation of sorghum. Weed Res. 30:139–144.

21- Sauerborn J. 1991. Parasitic Flowering Plants: Ecology and Management. Weikersheim, Germany: Verlag Josef Margraf. 129 p.

22- Verkleij J.A.C., and Kuijper E. 2000. Various approaches to controlling root parasitic weeds. Biothenology and Development Monitor 41:16-19.

23- Watling J.R. and Press M.C. 2001. Impacts of infection by parasitic angiosperms on host photosynthesis. Plant Biology. 3:244-250.

24- Wegmann K. 1968. Biochemistry of osmoregulation and possible biochemical reasons of resistance against Orobanche. In: ter Borg SJ, ed. Proceedings of a Workshop in Biology and Control of Orobanche, LH/VPO, Wageningen 1986; 107-17.

25- Westwood J.H. and Foy C.L. 1999. Influence of nitrogen on germination and early development of broomrape (*Orobanche* spp.). Weed Science. 47:2–7.

26- Yoneyama K., Takeuchi Y. and Sekimoto H. 2007. Phosphorus deficiency in red clover promotes exudation of orobanchol, the signal for mycorhiza symbionts and germination stimulant for root parasites. Planta, 225:1031-1038.