

مدیریت گل جالیز مصری (*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel) با استفاده از کودهای

نیترژن در گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.)

سیروان بابایی^۱، حسن عزیزاده^۲، محمدرضا جهانسوز^۲، حمید رحیمیان مشهدی^۲ و مهدی مین‌باشی معینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علف‌های هرز دانشگاه تهران ۲- عضو هیئت علمی دانشگاه تهران ۳- استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۱۲

چکیده

به منظور بررسی اثر چند نوع کود شیمیایی بر کنترل گل جالیز در گوجه‌فرنگی، پژوهشی در بخش تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران طی سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارها شامل کودهای اوره، نیترات آمونیوم و فسفات آمونیوم هر یک در مقادیر ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم در مقادیر ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج بدست آمده نشان داد که تیمارهای سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و فسفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بهترین عملکرد گوجه‌فرنگی داشتند و از نظر آماری با شاهد بدون گل جالیز تفاوت معنی‌داری نداشتند. تیمارهای فسفات آمونیوم و اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نیز بیشترین وزن خشک اندام هوایی و ریشه گوجه‌فرنگی و نیترات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی را داشتند. وزن خشک اندام هوایی و غده گل جالیز در تیمارهای فسفات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار نسبت به شاهد دارای گل جالیز بود و تیمارهای نیترات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار نسبت به شاهد بودند. سولفات آمونیوم به میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار تاثیر معنی داری بر کاهش اتصال و رشد گل جالیز و همچنین بهبود عملکرد و صفات گوجه فرنگی نسبت به شاهد دارای گل جالیز داشت.

واژه‌های کلیدی: سولفات آمونیوم، فسفات آمونیوم، نیترات آمونیوم، اوره.

مقدمه

کاهش جوانه زنی گل جالیز باشد (Ernst, 1986). وگمن (۱۹۸۶) مشاهده نمود که گل جالیز به دلیل ساختن مانتیتول در اندامهای خود، پتانسیل اسمزی پایین‌تری نسبت به میزبان دارد و به همین دلیل مواد غذایی و آب را از گیاه میزبان دریافت می‌کند. آزمون قوه نامیه در پتانسیلهای اسمزی سازگاری لوله جوانه گل جالیز (*O. ramosa*) را به محیط‌های خشک اثبات نمود (Linke, 1991). همچنین گزارش شده که کاربرد کود نیترات آمونیوم به مقدار ۴۰ کیلوگرم در هکتار موجب کاهش تعداد اندام هوایی گل جالیز و افزایش عملکرد بافلا شده است (Kulkula & Masri, 1984). در یک آزمایش دیگر مشخص گردید که کاربرد کود های اوره معادل ۲۷۶ و ۲۰۷ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم معادل ۲۰۷ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین تاثیر را در کاهش خسارت گل جالیز و افزایش رشد گیاه گوجه فرنگی داشتند (Mariam & Suwanketniukom, 2004).

تحقیقات نشان داده‌اند که یک روش منفرد این کارایی را ندارد که به نحو مناسبی سبب کنترل این انگل شود و لذا جهت کاهش خسارت موثر این انگل، باید از همه روشهای موجود از جمله کودهای نیتروژن در جهت مدیریت تلفیقی استفاده نمود. با توجه به نبود دانش کافی، این آزمایش با هدف بررسی تاثیر کودهای نیتروژن و مقادیر مختلف آنها در کاهش خسارت گل جالیز در گوجه فرنگی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت پژوهش گلدانی در شرایط طبیعی در بخش تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران طی سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. ابتدا بذر گوجه‌فرنگی رقم Super luna D.P. جهت تهیه نشا در گلخانه کشت شد. پس از ۵۰ روز نشاها در مرحله چهار برگی به گلدان‌های ۱۲ لیتری با ترکیب خاکی ۵۰ درصد پرلیت و ۵۰ درصد خاک مزرعه انتقال یافتند. هر کیلوگرم خاک با ۵۰ میلی‌گرم بذر گل جالیز که از مزارع گوجه‌فرنگی منطقه هشتگرد جمع آوری شد و در زمان

گوجه فرنگی (*Solanum Lycopersicom L.*)، یکی از محصولات مهم زراعی جهان است که به عنوان یکی از منابع مهم تامین ویتامین های A و C مورد استفاده قرار می‌گیرد (Peyvast, 2006). یکی از مشکلات عمده در کشت گوجه‌فرنگی انگل شدن گل جالیز بر روی این گیاه می‌باشد که روش‌های زیادی برای کنترل آن مورد بررسی قرار گرفته است. گل جالیز (*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel) مترادف (*Orobanchae aegyptiaca*) انگل اجباری ریشه گیاهان دولپه به خصوص گیاهان تیره بقولات، چتریان، کدوئیان و کاسنی است و به دلیل نداشتن برگ و کلروفیل، با جذب آب و مواد غذایی از میزبان سبب کاهش رشد، عملکرد، پژمردگی و در نهایت مرگ آن می‌شود. میزان خسارت گل جالیز بر اساس میزان آلودگی، بین صفر تا نابودی کامل محصول است (Barker et al., 1996; Hershenhorn et al., 2009). بررسی اثرات بازدارندگی نیتروژن بر رشد گل جالیز به قرن نوزدهم، زمانی که کشاورزان از کود و کمپوست برای کاهش رشد گل جالیز استفاده می‌کردند باز می‌گردد (Nandula, 1998). کود با تاثیر بر فیزیولوژی میزبان (Abu-Irmaileh, 1981)، خصوصیات خاک و اثر مستقیم بر روی گل جالیز از خسارت این انگل می‌کاهد (Westwood & Foy, 1999). کاربرد کود اوره در مرحله جوانه زنی گل جالیز موجب کاهش طول ریشه‌چه و درصد جوانه‌زنی گل جالیز (*O. aegyptiaca* & *O. crenata*) گردید (Jain & Foy, 1992). علاوه بر این، (Abu-Irmaileh, 1994) در تحقیق دیگری که در شرایط آزمایشگاهی انجام شده بود نشان داد که با افزایش غلظت نیترات آمونیوم از صفر به ۱۰۰ قسمت در میلیون جوانه زدن و طول ریشه گل جالیز (*O. ramosa*) در گیاهان میزبان آن (کتان، عدس، فلفل و گوجه فرنگی) به صورت یک رابطه خطی کاهش می‌یابد. به گزارش محققان سولفات آمونیوم درصد جوانه‌زنی گل جالیز گونه های کرناتا و راموسا (*O. crenata* & *O. ramosa*) را به ترتیب ۶۶ و ۲۶ درصد کاهش داد (Van Hezewijk et al., 1993; Van Hezewijk & Verkleij, 1996; Abu-Irmaileh, 1981). به نظر می‌رسد تنش اسمزی دلیل محتمل تاثیر نیتروژن بر

اندام هوایی و ریشه گوجه فرنگی و وزن خشک اندام هوایی و اندام زیرزمینی، تعداد غده و ساقه گل جالیز بود. تجزیه آماری و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹.۱) و با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به معنی دار شدن اثر متقابل سال* تیمار در تجزیه مرکب داده‌ها ($P < 0.01$)، اطلاعات مربوط به هر سال به صورت جداگانه مورد تجزیه آماری قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که اثر تیمارهای اعمال شده بر تمام صفات مورد ارزیابی گل جالیز و گوجه فرنگی در هر دو سال به صورت مجزا، معنی دار بود ($P < 0.01$) (جدول ۱).

الف) اثر تیمارهای کود بر گل جالیز وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس دو سال اجرای طرح نشان دهنده تاثیر معنی دار تیمارهای آزمایش بر وزن خشک اندام هوایی گل جالیز می باشد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین سال ۱۳۸۷ نشان داد که وزن خشک اندام هوایی گل جالیز به شدت تحت تاثیر نیترات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. اثر تیمار اخیر با نیترات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار که در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۱).

اجرای پژوهش دارای قوه نامیه ۸۵ درصد بودند، آلوده شد. چهار نوع کود نیتروژن اوره، نیترات آمونیوم و فسفات آمونیوم در مقادیر ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم در مقادیر ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به همراه دو شاهد با و بدون گل جالیز، به منظور بررسی پاسخ گل جالیز و گوجه فرنگی به این کودها و مقادیر مختلف آنها در نظر گرفته شد. کودهای اوره، نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم به ۳ قسمت مساوی تقسیم شده و در سه مرحله شامل یک روز قبل از نشاکاری، ۲۰ روز بعد از نشاکاری و در زمان ۵۰ درصد گلدهی بوته‌های گوجه فرنگی و کود فسفات آمونیوم در یک مرحله و روز قبل از نشاکاری بر اساس گزارش (Benton Jones, 2008) با خاک مخلوط شد. لازم به ذکر است که این مقادیر بر اساس میزان توصیه شده و همچنین دو برابر آن، جهت تعیین اثر افزایشی کودها در نظر گرفته شد. خاک گلدان در طول فصل رشد به دلیل محیط محدود گلدان‌ها و عدم تامین نیاز اولیه بوته‌ها، با محلول غذایی هوگلند (۵۰ درصد رقیق شده) آبیاری شدند (Hoagland & Arnon 1950). پس از ظهور گل جالیز که مصادف با ۶۰ روز پس از کاشت نشاءها و همچنین بروز علائم پژمردگی در گلدان‌های با گل جالیز بود، خاک اطراف ریشه گوجه فرنگی شسته شد و ارزیابی‌های لازم صورت گرفت. خاک گلدان‌ها نیز به آزمایشگاه خاکشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران منتقل شد و هدایت الکتریکی (EC) و pH با استفاده از EC متر و pH متر اندازه‌گیری شدند (جدول ۳). صفات مورد ارزیابی شامل عملکرد (وزن میوه)، وزن خشک

جدول ۱. تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات گوجه‌فرنگی و گل جالیز در پاسخ به تیمارهای کود
Table 1. Analysis of variance for Tomato and Egyptian broomrape traits in response to fertilizer treatments.

گل جالیز (Broomrape)				گوجه‌فرنگی (Tomato)			درجه آزادی (df)	منابع تغییرات	
تعداد غده (Tuer number)	تعداد ساقه (Stem number)	وزن خشک غده (g) (Root dry weight)	وزن خشک اندام هوایی (g) (Shoot dry weight)	عملکرد (g) (Yeild)	وزن خشک ریشه (g) (Root dry weight)	وزن خشک اندام هوایی (g) (Shoot dry weight)			
^{n.s} 3.13	^{n.s} 4.84	^{n.s} 0.20	^{n.s} 0.032	^{n.s} 10.71	^{n.s} 0.081	16.81 ^{n.s}	3	Block	۷۷ سال
98.86**	101**	14.70**	6.38**	638.35**	1.35**	57.82**	9	Treatment	
6.13	4.07	0.17	0.079	32.53	0.11	12.79	27	Error	
8.91	15.35	7.66	7.3	5.36	6.29	10.45	-	Coefficient of variations	
^{n.s} 3.71	^{n.s} 3.25	^{n.s} 0.041	^{n.s} 0.03	^{n.s} 9.28	^{n.s} 0.37	^{n.s} 14.66	3	Block	۷۸ سال
426.89**	168.73**	20.19**	7.67**	4157.27**	20.8**	36.04**	9	Treatment	
3.48	2.92	0.17	0.074	8.99	0.19	9.64	27	Error	
7.52	19.37	13.63	15.86	8.51	9.72	18.27	-	Coefficient of variations	

^{n.s} و ** بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار و تفاوت معنی‌دار به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد هستند.

N.S represents non significant difference and ** represents significant difference in 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

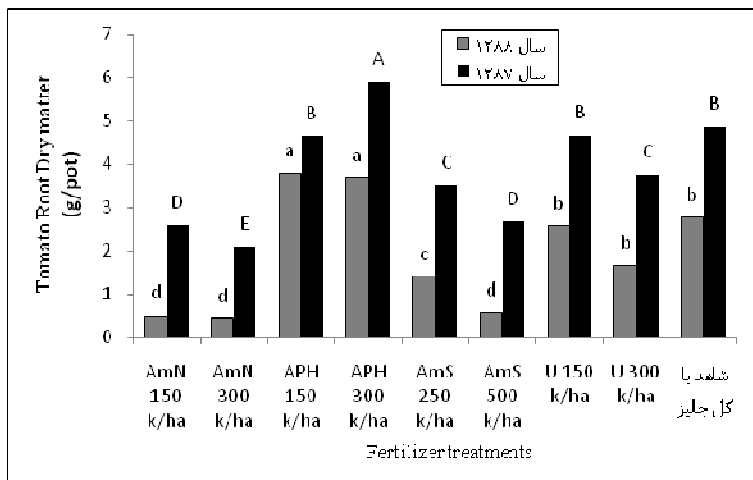
چشمگیری نشان می‌دهد (Bischof & Foroughi, 1971) ;
(Meanbashi, 2007).

فسفات آمونیوم موجب افزایش رشد و عملکرد گوجه‌فرنگی نیز شد که می‌توان آن را به رشد مناسب گوجه‌فرنگی در اثر این تیمار نسبت داد. فسفر در دوره‌های اولیه نمو گیاهان با سرعت بیشتری از خاک جذب می‌شود و پس از رسیدن گیاه به رشد مطلوب، جذب فسفر تقریباً متوقف می‌گردد. فسفر در رشد و تکامل ریشه‌ها، استقامت گیاه در مقابل ورس، کیفیت محصول، افزایش مقاومت در مقابل بیماری‌ها، تلقیح گل و تشکیل میوه و دانه نقش مهمی دارد (Mazaheri & Majnon Hosseini, 2005). درباره علت تحریک رشد گل جالیز توسط فسفر، اطلاعات دقیقی در دست نیست اما برخی محققان عنوان نموده‌اند که ریشه‌های ثانوی گل جالیز به طور کامل ابتدایی بوده و اغلب نتیجه رشد رشته‌های کوتاه منشعب از غده است که این رشته‌ها اتصالات ثانوی ایجاد نمی‌کنند و می‌تواند عناصری مانند فسفر را بطور مستقل از خاک جذب نمایند (Ismail & Obeid, 1976). وزن خشک اندام هوایی گل جالیز در اثر تیمار فسفات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم نسبت به شاهد با گل جالیز ۲۱/۲ درصد بود. همچنین کاهش وزن خشک اندام هوایی گل جالیز در اثر تیمارهای سولفات

میزان کاهش وزن خشک اندام هوایی گل جالیز نسبت به شاهد با گل جالیز در پاسخ به نیترا آمونیوم ۳۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۵۶/۶، ۶۷/۵ و ۴۵ درصد بود. از طرف دیگر بیشترین وزن خشک اندام هوایی گل جالیز مربوط به فسفات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که حتی بیشتر از شاهد با گل جالیز بود. فسفات آمونیوم و اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیز با شاهد با گل جالیز تفاوت معنی‌دار نداشتند (شکل ۱). نتایج یافته‌های (Mariam & Suwaketnikom, 2004) نیز نشان دهنده کاهش وزن خشک اندام هوایی گل جالیز در اثر کاربرد کودهای نیتروژن می‌باشد که این کاهش را می‌توان به کم شدن تعداد گل جالیز پارازیت شده به میزان نسبت داد. کود سولفات آمونیوم ممکن است به دلیل پایین آوردن pH خاک، باعث کاهش قابل ملاحظه وزن خشک اندام هوایی گل جالیز نسبت به شاهد شده باشد (Bohn et al., 1979) نیز عنوان کردند که افزودن کود سولفات آمونیوم در محصولات زراعی، موجب کاهش قابل توجه اسیدیته خاک می‌شود. محققان دیگری نیز عنوان نمودند که خاک‌های خاور میانه که به گل جالیز آلوده هستند اغلب قلیایی بوده و در خاک‌های اسیدی جمعیت گل جالیز کاهش یافته و خسارت آن کاهش

نداشتند (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین در سال ۱۳۸۸ برای این صفت مشابه سال ۱۳۸۷ بود (شکل ۱).

آمونیم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۲۷/۳ و ۲۲/۵ درصد بود که با هم تفاوت معنی دار



شکل ۱. تاثیر تیمارهای مختلف کودهای شیمیایی بر وزن خشک اندام هوایی گل جالیز
Fig1. Fertilizer effects on Egyptian Broomrape shoot dry weight

برای هر سال میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن $\alpha = 5\%$)

Bars with the same letter do not differ significantly (Duncan test, $P < 0.05$).

(U=اوره، AmN=نیترات آمونیوم، AmS=سولفات آمونیوم، APH=فسفات آمونیوم)

(U=Urea, AmN=Ammonium Nitrate, AmS= Ammonium Sulfate, APH= Ammonium Phosphate)

جالیز را کاهش داد اما باید توجه داشت که مقادیر نیتروژن بالاتر از حد نیاز گیاه موجب صدمه زدن به گیاه میزبان می شود.

تعداد ساقه

نتایج مقایسه میانگین در سال ۱۳۸۷ نشان داد که کمترین تعداد ساقه گل جالیز مربوط به نیترات آمونیوم ۳۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که به ترتیب ۶۸/۷ و ۶۷/۳ درصد کاهش نسبت به شاهد با گل جالیز نشان داد. پس از آن تیمارهای سولفات آمونیوم ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند. سپس تیمارهای سولفات آمونیوم ۵۰۰ و ۲۵۰ و اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار با کاهش تراکم گل جالیز به ترتیب ۴۶/۴، ۴۵ و ۴۴/۷ درصد نسبت به شاهد با گل جالیز قرار گرفتند. کاهش تعداد ساقه گل جالیز در پاسخ به فسفات آمونیوم ۳۰۰ و ۱۵۰ و اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۲۶/۸، ۱۸/۱ و ۱۱ درصد بود (جدول ۲). برخی از محققان با بررسی اثرات کودهای نیتروژن بر کاهش

وزن خشک غده

نتایج مقایسه میانگین داده‌های هر دو سال نشان داد که وزن خشک غده‌های گل جالیز در شاهد دارای گل جالیز حداکثر بود. پس از آن فسفات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفت که با شاهد دارای گل جالیز تفاوت معنی دار داشت. میزان کاهش در اثر این تیمار نسبت به شاهد با گل جالیز ۲/۸ درصد بود. اما کمترین وزن خشک غده‌های گل جالیز مربوط به نیترات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که کاهش آن به ترتیب ۶۶/۵ و ۷۰/۵ درصد نسبت به شاهد با گل جالیز بود. سپس سولفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار با هم تفاوت معنی دار نداشتند و در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). این نتایج با یافته‌های محققان دیگر (Mariam & Suwanketniukom, 2004) هم مطابقت داشت که نشان داده شد با افزایش میزان کودهای نیتروژن تا حدی که نیازهای گیاه میزبان را رفع نماید، می توان وزن خشک گل

نیز همان روند را نشان داد (جدول ۲). بطوریکه تعداد غده‌های گل جالیز در شاهد بدون گل جالیز صفر بود و پس از آن تیمارهای نیترا آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با قرار گرفتن در یک گروه آماری، به ترتیب باعث کاهش ۴/۳۹، ۶/۴۰ و ۷/۳۳ درصدی تعداد غده در گلدان نسبت به شاهد با گل جالیز شدند. بیشترین تعداد غده مربوط به شاهد با گل جالیز و اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). (Abu- Irmaileh, 1994) نشان داد که با افزایش غلظت نیترا آمونیوم از صفر به ۱۰۰ قسمت در میلیون میزان جوانه زدن و طول ریشه گل جالیز (*O. ramosa*) در گیاهان میزبان آن (کتان، عدس، فلفل و گوجه فرنگی) به صورت یک رابطه خطی کاهش می یابد که این امر منجر به کاهش تعداد غده گل جالیز می شود.

ب) اثر تیمارهای کود بر گوجه‌فرنگی وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای کود قرار گرفت ($P < 0/01$) (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌های این صفت نشان داد که بیشترین وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی در سال اول متعلق به تیمار، فسفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم، شاهد بدون گل جالیز، سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود که با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند (به ترتیب ۲/۳۷، ۲/۳۵، ۷/۲۷ و ۱/۲۵ درصد افزایش نسبت به شاهد با گل جالیز).

تراکم گل جالیز گزارش کردند که کود سولفات آمونیوم در مقادیر ۱۴ و ۲۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار موجب کاهش خسارت گل جالیز گونه کرنا تا در باقلا شد (Nandula, 1998). بیشترین تعداد ساقه گل جالیز مربوط به شاهد با گل جالیز و تیمار اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج مقایسه میانگین در سال ۱۳۸۸ مشابه سال ۱۳۸۷ بود با این تفاوت که سولفات آمونیوم ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با نیترا آمونیوم ۱۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفتند. همچنین فسفات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز تفاوت معنی‌دار با شاهد با گل جالیز نداشت (جدول ۲). نتایج مطالعات دیگران (Van Hezewijk et al, 1993; Van Hezewijk & Verkleij, 1996; Abu-Irmaileh, 1981) نیز نشان دهنده تاثیر کودهای نیتروژن بر کاهش جوانه زنی و پارازیتاسیون گل جالیز می باشد.

تعداد غده

نتایج مقایسه میانگین در سال ۱۳۸۷ مانند سایر صفات گل جالیز نشان داد تعداد غده‌های گل جالیز در اثر تیمارهای نیترا آمونیوم (۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار)، سولفات آمونیوم (۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) و اوره ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب نسبت به شاهد با گل جالیز کاهش کمتری داشته و با هم تفاوت آماری معنی‌دار نداشتند (جدول ۲). بیشترین تعداد غده مربوط به تیمار با گل جالیز بود و پس از آن تیمارهای فسفات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین در سال ۱۳۸۸

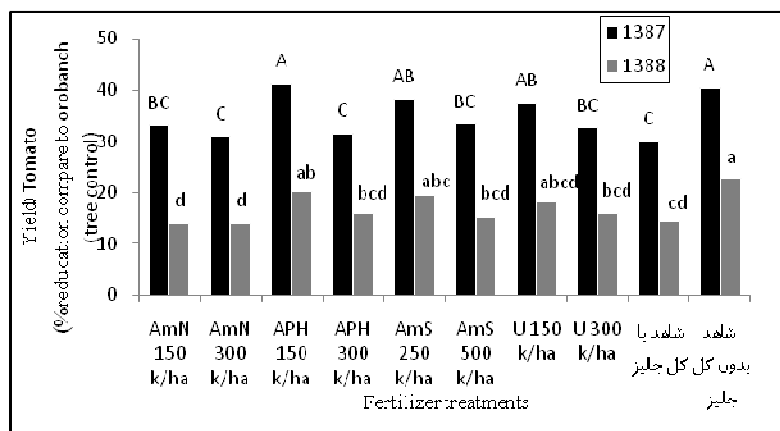
جدول ۲. اثر تیمارهای کود بر روی میانگین وزن خشک غده، تعداد ساقه و تعداد غده گل جالیز
Table 2. Fertilizer effects on tuber dry weight, number of stem, and number of tuber of Egyptian broomrape

۱۳۸۸			۱۳۸۷			Fertilizer
تعداد غده	تعداد ساقه	وزن خشک غده (g/pot)	تعداد غده	تعداد ساقه	وزن خشک غده (g/pot)	
Tuber number/pot	Stem number/pot	Tuber dryweight (gr/pot)	Tuber number/pot	Stem number/pot	Tuber dryweight (gr/pot)	
^c 25	^b 16	^c 4.7	25.75 ^{de}	18.25 ^{ab}	^b 6.8	Urea 150 kg/ha
^a 36.25	^d 7.5	^e 21.15	27.5 ^{cd}	^d 11.5	^d 4.26	Urea 300 Kg/ha
^d 21.75	^e 4.75	^f 1.64	23.75 ^{de}	^e 6.75	^{de} 3.75	Amonium Nitrate 150Kg/ha
^d 21.25	^e 3.5	^g 1.34	^e 23.25	^e 6.5	^e 3.45	Amonium Nitrate 300Kg/ha
^e 25	^{de} 6	^e 2.34	24.5 ^{de}	^d 11.25	^e 4.91	Amonium Sulphate 250 kg/ha
23.75 ^{cd}	^e 3.75	^e 2.19	24.75 ^{de}	^d 11	^d 4.14	Amonium Sulphate 500 kg/ha
^e 26	^c 13	^a 3.42	^b 30	^e 15	^e 8.53	Amonium Phosphate 150 kg/ha
^b 33	16.75 ^{ab}	^b 6.15	32.5 ^b	^b 17	^a 8.26	Amonium Phosphate 300 kg/ha
^a 35.87	^a 18.87	^a 7.22	^a 38.25	^a 21	^a 8.51	Check with broomrape
^e 0	^f 0	^h 0	-	-	-	Check without broomrape

Means followed by the same letter indicates that differences were not statistically significant (Duncan test, P<0.05).

۳۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث کمترین وزن خشک اندام هوایی شدند و با تیمار شاهد با گل جالیز تفاوت معنی‌داری نداشتند. وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی در پاسخ به فسفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد با گل جالیز در سال ۸۷ و ۸۸ به ترتیب ۳۷/۷ و ۴۰/۲ درصد افزایش داشت (شکل ۱).

نتایج مقایسه میانگین در سال ۱۳۸۸ نیز تقریباً مشابه سال قبل بود بطوریکه شاهد بدون گل جالیز دارای بیشترین وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی بود (۵۸ درصد افزایش نسبت به شاهد با گل جالیز) و با تیمارهای فسفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۲). در سال دوم تیمار نترات آمونیوم ۱۵۰



شکل ۲. تاثیر تیمارهای مختلف کود شیمیایی بر وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی

Fig2. Fertilizer effects on Tomato shoot dry weight

برای هر سال میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (دانکن $\alpha = 0.05$)

Bars with the same letter do not differ significantly (Duncan test, P<0.05).

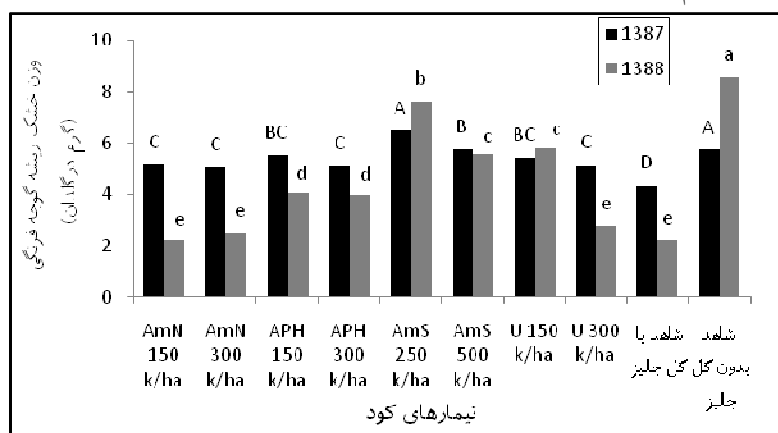
(U=اوره، AmN=نیترا ت آمونیوم، AmS=سولفات آمونیوم، APH=فسفات آمونیوم)

(U=Urea, AmN=Ammonium Nitrate, AmS= Ammonium Sulfate, APH= Ammonium Phosphate)

وزن خشک ریشه

کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌دار نداشتند. نیترا ت آمونیوم دارای ضریب شوری بالایی (۴) نسبت به بقیه کودها می‌باشد (سالاردینی، ۱۳۸۲). کود نیترا ت آمونیوم مانع جوانه‌زنی گل جالیز مصری شد، ولی رشد گوجه‌فرنگی را نیز کاهش داد (Jain & Foy, 1992). گوجه‌فرنگی قادر به تحمل pH کمتر از ۵/۵ و شوری بیشتر از ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر نیست (Benton Jones, 2008). با توجه به جدول ۲ کاهش صفات گوجه‌فرنگی می‌تواند در اثر شوری ناشی از تیمار نیترا ت آمونیوم باشد. کاهش وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی در پاسخ به سولفات آمونیوم نسبت به شاهد بدون گل جالیز ۱۰/۵ درصد، اما میزان کاهش این صفت در شاهد با گل جالیز نسبت به شاهد بدون گل جالیز ۷۴ درصد بود (شکل ۳). جدول ۳ نشان می‌دهد که سولفات آمونیوم موجب کاهش pH خاک شده است و این خود می‌تواند از دلایل افزایش کنترل گل جالیز و در نتیجه افزایش رشد و عملکرد در گوجه‌فرنگی باشد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و شاهد بدون گل جالیز موجب بیشترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی (۴۹ درصد افزایش نسبت به شاهد با گل جالیز) در سال ۱۳۸۷ شد و پس از آن تیمارهای سولفات آمونیوم ۵۰۰ و اوره و فسفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۳). شاهد با گل جالیز نیز کمترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی را در این سال داشت (۲۴/۲ درصد کاهش نسبت به شاهد بدون گل جالیز). در سال ۱۳۸۸ تیمار شاهد بدون گل جالیز، بالاترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی را به خود اختصاص داد و تیمار سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نیز پس از آن قرار گرفت (به ترتیب ۲۸۰ و ۲۴۰ درصد افزایش نسبت به شاهد با گل جالیز) (شکل ۳). کمترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی مربوط به شاهد با گل جالیز بود که با تیمارهای نیترا ت آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و اوره ۳۰۰



شکل ۳. تاثیر تیمارهای مختلف کودهای شیمیایی بر وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی

Fig3. Fertilizer effects on Tomato root dry weight

برای هر سال میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (دانکن $\alpha = 5\%$)

Bars with the same letter do not differ significantly (Duncan test, $P < 0.05$).

(U=اوره، AmN=نیترا ت آمونیوم، AmS=سولفات آمونیوم، APH=فسفات آمونیوم)

(U=Urea, AmN=Ammonium Nitrate, AmS= Ammonium Sulfate, APH= Ammonium Phosphate)

عملکرد گوجه‌فرنگی در سال ۱۳۸۷ با سال ۱۳۸۸ تفاوت معنی‌داری نداشت، بنابراین از دو سال میانگین گرفته شد و

عملکرد (وزن میوه)

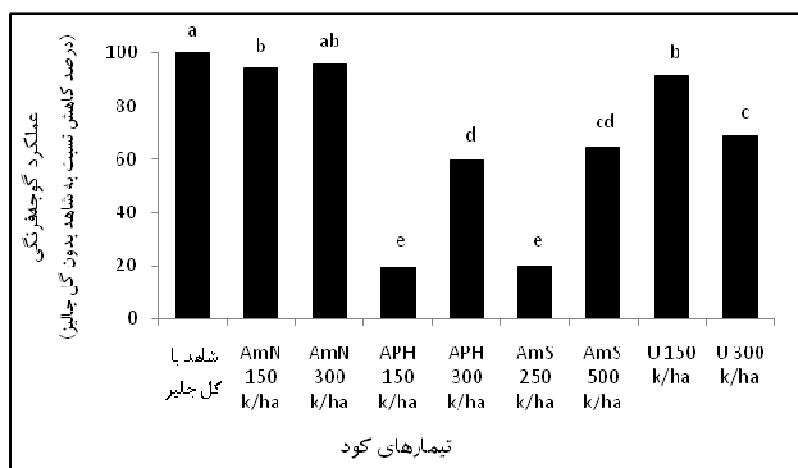
اوره و فسفات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند. عملکرد گوجه‌فرنگی در شاهد با گل جالیز به صفر رسید و با نیترات آمونیوم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفتند. (شکل ۴).

سپس مقایسه میانگین بین تیمارها صورت گرفت. به طور کل شاهد بدون گل جالیز از بیشترین عملکرد گوجه‌فرنگی برخوردار بود و پس از آن، تیمارهای سولفات آمونیوم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و فسفات آمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند و سپس سولفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار،

جدول ۳: هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک گلدان تیمارها

Table 2. EC and pH measurements of the pot soil

(Treatment)	اوره	اوره	فسفات	فسفات	سولفات	سولفات	نیترات	نیترات	شاهد
تیمار	150 کیلوگرم	300 کیلوگرم	آمونیم 300	آمونیم 150	آمونیم 250	آمونیم 500	آمونیم 150	آمونیم 300	300
(Variable)	در هکتار	در هکتار	Amonium Phosphate 300 kg/ha	Amonium Phosphate 150 kg/ha	Amonium Sulphate 250	Amonium Sulphate 500	Amonium Nitrate 150	Amonium Nitrate 300	Check
متغیر	Urea 150Kg/ha	Urea 300 kg/ha							
EC	1.82	1.96	2.16	2.49	2.73	2.91	3.46	3.88	1.67
pH	7.7	7.7	7.2	7	5.9	5.8	7.5	7.3	7.8



شکل ۴. تاثیر تیمارهای مختلف کودهای شیمیایی بر عملکرد گوجه‌فرنگی در هر دو سال

Fig4. Fertilizer effects on Tomato yield in both years

میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (دانکن $\alpha = 0.05$).

Bars with the same letter do not differ significantly (Duncan test, $P < 0.05$).

(U=اوره، AmN=نیترات آمونیوم، AmS=سولفات آمونیوم، APH=فسفات آمونیوم)

(U=Urea, AmN=Ammonium Nitrate, AmS= Ammonium Sulfate, APH= Ammonium Phosphate)

عملکرد صفات گوجه‌فرنگی را نیز کاهش چشمگیری دادند و حتی در مواردی پس از تیمار شاهد با گل جالیز قرار گرفت. با توجه به نتایج بدست آمده، کود فسفات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، علاوه بر این که اثر مناسبی بر گوجه‌فرنگی داشتند، در برخی از صفات نیز با شاهد بدون گل جالیز تفاوت معنی‌دار نداشتند، اما بر گل جالیز اثری نداشتند، زیرا باعث تغییر چندانی در صفات گل جالیز نسبت

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کود سولفات آمونیوم ۲۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بهترین اثر را از نظر کنترل گل جالیز و افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی داشتند و در اغلب صفات مورد بررسی، با شاهد بدون گل جالیز تفاوت معنی‌دار نداشتند. نیترات آمونیوم ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث کنترل بسیار مطلوب گل جالیز شدند. اما

محرک جوانه زنی گل جالیز که از ریشه شبدر تولید می‌شوند، در اثر کاربرد فسفات آمونیوم و سولفات آمونیوم بازداشته می‌شود.

با توجه به این که تقویت گوجه‌فرنگی می‌تواند از خسارت گل جالیز بکاهد، می‌توان نتیجه گرفت با جذب فسفات آمونیوم و تقویت گوجه‌فرنگی، میزان خسارت قابل توجه نبود، اما بی اثر بودن آن بر گل جالیز می‌تواند به لحاظ تولید بذر این انگل و افزایش بانک بذر آن مهم باشد، زیرا مشکل عمده کنترل گل جالیز مربوط به بانک بذر و بذور خفته این انگل است (Rubiales *et al.*, 2009; Hershenhorn *et al.*, 2009).

به شاهد با گل جالیز نشد (Abu-Irmaileh, 1981) گزارش کرده است که نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم موجب کاهش وزن خشک گل جالیز پارازیت شده بر روی گوجه فرنگی و توتون گردید. کاربرد نیترات آمونیوم به همراه فسفات پتاسیم و یا استفاده از فسفات آمونیوم به تنهایی با تاثیری که بر افزایش رشد گوجه فرنگی می‌گذارد موجب کاهش پارازیتاسیون گل جالیز می‌گردد (Jain & Foy, 1992). در یک تحقیق دیگر بر روی نکته تاکید شد که نیتروژن به شکل آمونیومی تاثیر بازدارنده بیشتری نسبت شکل نیتراتی آن بر گل جالیز دارد. Yoneyama *et al.*, 2001 گزارش نموده‌اند که تولید مواد

منابع:

- Abu- Irmaileh, B. E. 1994. Nitrogen reduces branched broomrape (*Orobanche ramosa*) seed germination. *Weed Sci.* 42: 57-60.
- Abu- Irmaileh, B. E. 1981. Response of hemp broomrape (*Orobanche ramosa*) infestation to some nitrogenous compounds. *Weed Sci.* 29:8-10.
- Barker, E. R., Press, M. C., Scholes, J. D., and Quick, W. P. 1996. Interactions between parasitic angiosperm *Orobanche aegyptiaca* and its tomato host: growth and biomass allocation. *New Phytol.* 133: 637-642.
- Benton Jones, J. Jr. 2008. Tomato plant. Culture in the field, greenhouse, and home garden. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2nd edition, 399 pp.
- Bischof, F. and Foroughi, M. 1971. Influence of pH soil on the attachment of *Orobanche aegyptiaca* L. to tomato and tobacco. (Research note) *Iranian Journal of Plant Pathology.* pp. 56-58.
- Bohn, H. L., Macneal, B., and O'Connor, G. 1979. Soil chemistry. Wiley, New York. 342p.
- Ernst, W.H.O. 1986. Mineral nutrition of *Nicotiana tabacum* cv, Bursana during infection by *Orobanche ramosa*. In S. J. ter Borg, ed. *Proc. Workshop on Biology and Control of Orobanche*. Wageningen, the Netherlands: LH/VPO, pp. 80-85.
- Hershenhorn, J., Eizenberg, H., Dor, E., Kapulnik, Y., and Goldwasser Y. 2009. Phelipanche *aegyptiaca* management in tomato. *Weed Res.* 49:34-37.
- Hoagland, D. R., and Arnon, D. I. 1950. The water-culture method for growing plants without soil. *California Agricultural Experiment Station Circular*, 347: 1-32.
- Ismail, A. M. A., and Obeid, M. 1976. A study of assimilation and translocation in *Cuscuta hyalina* Heyne ex Roth. *Orobanche ramosa* L. and *Striga hermonthica* Benth. *Weed Res.* 16:87-92.
- Jain, R. and Foy, C. L. 1992. Nutrient effects on parasitism and germination of Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*). *Weed Tech.* 6:269-275.
- Kukula, S. T. and Mari, H. 1984. Integrated control practices and chemical control of *Orobanche crenata*. In: *proceeding, 3th international symposium on parasitic weed*, pp. 256-261.
- 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.
- Mariam, E.G. and Suwaketikom, R. 2004. Effect of Nitrogen Fertilizers on Branched Broomrape (*Orobanche ramosa* L.) in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Kasetsart J.* 38: 311-319.
- Mazahery D. and Majnun-Hoseini, N. 2005. *Fundamental of Agronomy*. University of Tehran press. pp. 320. (In Persian).
- Minbashi-Moeini, M. 2007. *Orobanche Botany, Biology, Ecology and Control Methods*. Iranian Plant Protection Research Institute Press. pp. 32. (In Persian).
- Musselman, L. J. 1986. Taxonomy of *Orobanche*. In: *Proceeding of a workshop on biology and control of Orobanche*, pp. 2-10.
- Nandula, V. K. 1998. Selective control of Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca* Pers) by glyphosate and its Amino Acid status in relation to selected hosts. Doctor of philosophy plant pathology, physiology and weed science thesis, University of Blacksburg, Virginia, pp. 311.
- Peyvast, Gh. A. 2006. *Olericulture*. Daneshpazir Press, pp. 488. (In Persian).
- Rubiales, D., Fernandez-Aparicio, M., Wegmann, K. and Joel, D. M. 2009. Revisiting strategies for reducing the seedbank of *Orobanche* and *Phelipanche* spp. *Weeds Res.* 49:23-33.
- Van Hezewijk, M. J., Van Beem, A. P., Verkleij, J. A. C. and Pieterse, A. H. 1993. Germination of *Orobanche crenata* seeds, as influenced by conditioning temperature and conditioning period. *Can. J. Botany*, 71:786-792.

Van Hezewijk, M. J. and Verkleij, J. A. C. 1996. The effect of nitrogenous compounds on in vitro germination of *Orobanche crenata* Forsk. *Weed Res.* 36:395-404.

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

Managing Egyptian Broomrape (*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel) Using Nitrogen Fertilizer in Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.)

Sirwan Babaei¹, Hassan Alizadeh², Mohammad R. Jahansouz², Hamid Rahimian mashahadi² and Mehdi Minbashi Moeini

1- M.Sc. Weed Science Students, University of Tehran 2- University of Tehran 3- Assistant Professor of Iranian Plant Protection Research Institute

Abstract

An outdoor pot-experiment was conducted to evaluate the effect of various fertilizers on reduction *Phelipanche aegyptiaca* damage in tomato at Research Farm of University of Tehran, Karaj, during 2008 and 2009. Experimental design was a randomized complete block with four replications. Treatments comprised ammonium nitrate, ammonium phosphate and urea each at rates of 150 and 300 kg/ha and ammonium sulfate at 250 and 500 kg/ha. In this research control pot for the first year was sowing *Phelipanche aegyptiaca* seed and in the second year, control without *Phelipanche aegyptiaca* seed also was included. Results in the first year showed that Ammonium sulfate applied at 250 and 500 kg/ha and control without broomrape was the most effective treatments in increasing tomato yield and reducing broomrape damage. Ammonium phosphate and urea both at 150 kg/ha and ammonium sulfate at 250 kg/ha had most tomato dry weight while the minimum was belonged to ammonium nitrate used at 150 and 300 kg/ha. Ammonium phosphate applied at rates of 150 and 300 kg/ha decreased aerial and tuber dry weight of broomrape more than other treatments. According to these results applying ammonium sulfate at 250 kg/ha for broomrape control in tomato is the best treatment

Keywords: ammonium sulfate, ammonium phosphate, ammonium nitrate, urea