مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۱۵، شماره ۱، ۱۴۰۲
صفحات ۳۵-۲۳

تأثیر نیتروژن و دور آبیاری بر کاهش خسارت گل جالیز (*Orbanche aegyptiaca*) به میزبانی خیار (*Cucumis sativa* L.) در شرایط گلخانه

The effects of nitrogen and irrigation interval on broomrape (*Orbanche aegyptiaca*) damage reduction in host plant (*Cucumis sativa* L.) in greenhouse condition

مهرنوش اسکندری تربقان[1*] و مسعود اسکندری تربقان[2]

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر نیتروژن و دور آبیاری بر کاهش خسارت گل جالیز در بوته‌های خیار،آزمایشی به‌صورت فاکتوریل با دو فاکتور کود نیتروژن (اوره در سه سطح ۱۰۰،۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و فاصله آبیاری (در سه سطح ۶،۳ و ۹ روز) در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی اجرا گردید. نتایج نشان داد که سرعت سبز شدن گیاهان در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن حداکثر بود. ولی، ارتفاع و تعداد میوه در این تیمار کودی کمتر بود. اثر دور آبیاری بر تعداد روز تا گلدهی معنی‌دار و اثر کود نیتروژن بر این صفت غیر معنی‌دار بود. به‌طوری‌که افزایش فواصل آبیاری موجب کاهش تعداد روز تا گلدهی در گیاهان گردید. بیش‌ترین طول و قطر خیار در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود و دور آبیاری ۳ روز به دست آمد. همچنین در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۶ روز همین نتیجه مشاهده شد. بیش‌ترین تعداد و وزن میوه در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و دور آبیاری ۹ روز به دست آمد. با افزایش فواصل آبیاری، تعداد خیار افزایش و از وزن آن‌ها کاسته شد. بالاترین نسبت اندام هوایی به ریشه در نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۶ روز مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: سرعت سبز شدن، گلدهی، دور آبیاری، نسبت اندام هوایی به ریشه

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲

۱- محقق، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی/ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی/ مشهد/ ایران

۲- مربی پژوهش، بخش تحقیقات علوم زراعی – باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی/ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی/ مشهد/ ایران

* نویسنده مسئول Email: mehrnoosh.eskandary@gmail.com

مقدمه

پژوهش‌های متعددی درباره مقاومت گیاهان به ویروس‌ها، قارچ‌ها، نماتدها و حشرات انجام شده، اما بررسی اندکی درباره مقاومت به علف‌های هرز انگلی صورت گرفته است. علف‌های هرز انگل در تراکم بالا می‌توانند تا ۱۰۰ درصد به محصول زراعی خسارت وارد سازند (Shimi and Benedictus,1994). با توجه به اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از مبارزه شیمیایی، روی آوردن به روش‌های کنترل زراعی، به خاطر مزایایی چون عدم صدمه به محیط‌زیست، ارزان و اقتصادی بودن از اهمیت خاصی برخوردار است (Johnson, 1972). کود نیتروژنه فراوان و آب زیاد جمعیت گل جالیز را کاهش می‌دهد و دلیل آن فراهم شدن شرایط برای ایجاد بیماری‌های قارچی روی انگل و همچنین جوانه‌زنی بذر انگل در فاصله‌ای دور از ریشه گیاه می‌باشد که دسترسی انگل به ریشه گیاه میزبان را غیرممکن می‌سازد (Mousavi Mohamadi, 2001).

گیاهانی که در شرایط تغذیه مناسب از جمله نیتروژن کافی رشد می‌کنند، احتمال خسارت شدید آن‌ها کمتر است (Westwood and Foy, 1999). این خصوصیت ناشی از استحکام ساختمانی و آناتومیک بیشتر و توانایی گیاه در تشکیل دوباره اندام‌های منهدم شده مانند ریشه و همچنین مقاومت بیشتر در ارقام مقاوم خواهد بود (Rostayee, 2007). ثابت شده است که در اراضی آلوده به گل جالیز و با حاصلخیزی کم، گیاهان میزبان گل جالیز نظیر کدوئیان (خیار، خربزه و غیره) قبل از شروع گرده‌افشانی از بین می‌روند، در اراضی با حاصلخیزی متوسط تنها به گلدهی رسیده و در صورتی که با انگل مبارزه نشود بوته‌های گیاه میزبان تدریجاً ضعیف شده و خشک می‌شوند، اما در اراضی قوی و حاصلخیز که غنی از عناصر غذایی از جمله نیتروژن‌اند بعد از باروری بوته‌های کدوئیان تا مدتی محصول می‌دهند، اما به بذر دهی کامل نمی‌رسند (Edalat, 2002).

مطالعه اثر کودهای نیتروژنه بر جوانه‌زنی و توسعه اولیه گل جالیز، نشان داد که نیتروژن به فرم آمونیومی بسیار بازدارنده‌تر از فرم نیتراتی بود. لیکن، مصرف آمونیوم اثر بازدارندگی بیشتری بر توسعه ریشه‌چه در مراحل اولیه رشد نسبت به جوانه‌زنی بذور گل جالیز داشت (Westwood and Foy, 1999). همچنین، با افزایش محلول‌های آمونیومی در مرحله پیش آماده‌سازی و یا در دوره جوانه‌زنی کاهش در طول ریشه‌چه مشاهده گردید. در خصوص جوانه‌زنی بذور انگل، مصرف سولفات آمونیوم بین ۴ تا ۸ ساعت (بسته به گونه گل جالیز) توسعه ریشه‌چه را به نصف کاهش داد که ممانعت‌کنندگی نسبتاً سریعی داشت (Westwood and Foy, 1999). حساسیت به آمونیوم در گونه‌های گل جالیز متفاوت بود. چنانکه، در غلظت ۵ میلی‌مولار از آمونیوم مقاوم‌ترین گونه‌های گل جالیز به ترتیب *O. aegyptiaca* و *O. minor* بودند. *O. cernua O. ramose, O. crenata,* گرچه که، در این مطالعه تمامی گونه‌های گل جالیز نسبت به سمیت آمونیوم در مقایسه با گونه‌های زراعی میزبان در همان شرایط آزمایشی حساس‌تر بودند (Westwood and Foy,1999).

مطالعه تأثیر سطوح مختلف نیتروژن به اشکال نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم، اوره، کود مرغی، گاوی و گوسفندی بر رشد و گسترش گل جالیز گونه *O. ramose* L.، درکشت گلدانی و در شرایط مشابه با طبیعت در مرکز تحقیقات کشاورزی اتیوپی (Melkasa Agricultural Research Center, Central Ethiopia) نشان داد که آلودگی در اکثر گلدان‌های تیمار شده و همچنین تیمار نشده با مقادیر کم کود شیمیایی نیتروژن و کود حیوانی اتفاق افتاد (Etagegnehu and Suwanketnikom, 2004). کود اوره در مقادیر ۲۰۷ و ۲۶۷ کیلوگرم در هکتار، نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم در مقدار ۲۰۷ کیلوگرم در هکتار و کود حیوانی گوسفندی در ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار بیش‌ترین تأثیر را در کاهش آلودگی به گل جالیز و تشویق رشد بوته گوجه‌فرنگی نشان دادند. با افزایش مقدار نیتروژن، تعداد و وزن خشک ریشه و انشعابات گل جالیز کاهش یافت و عملکرد گوجه‌فرنگی به‌طور خطی افزایش یافت، ولی عملکرد در تیمارهای حداکثر نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم، تغییر نکرد. در این بررسی مشخص شد که افزایش نیتروژن خاک موجب کاهش قدرت آلودگی گل جالیز روی گیاه گوجه‌فرنگی شد (Etagegnehu and Suwanketnikom, 2004).

تأثیر اصلاح‌کننده‌های آلی مختلف (various organic soil amendments) بر رشد گل جالیز گونه *O. ramosa* و عملکرد سیب‌زمینی در شرایط مزرعه با تیمارهای کود حاصل از جوجه گوشتی (broiler) گاوی، بزی، چینه (layer)، گوسفندی و خاک‌اره، هر کدام در چهار سطح ۰، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار مشخص کرد (Haidar *et al*., 2003) کود حیوانی بزی تنها تیماری بود که به طور معنی‌داری آلودگی و وزن خشک اندام هوایی گل جالیز را در طول فصل زراعی به میزان ۵۸/۵ درصد کاهش داد. سایر اصلاح‌کننده‌ها آلودگی گل جالیز را فقط در ابتدای فصل به‌طور معنی‌داری کاهش دادند. لیکن، تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک اندام هوایی گل جالیز نداشتند. عملکرد سیب‌زمینی، تعداد گیاه و وزن مخصوص غده‌های سیب‌زمینی فقط در تیمار خاک‌اره اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نشان داد (Haidar *et al*., 2003).

پیشنهاد گردیده است که مصرف نیتروژن خسارت انگل استریگا (*Striga hermonthica*) در گیاه سورگوم را به‌وسیله افزایش توانایی سورگوم در نگهداری پتانسیل اسمزی مطلوب افزایش داد (Gworgwor and Weber, 1991). همچنین تیمار نیترات آمونیوم توانایی سورگوم در تحریک جوانه‌زنی انگل *S. asiatica* در مقایسه با کشت گیاه سورگوم بدون مصرف کود را کاهش داد (Raju *et al*., 1990). در نهایت بسیاری از محققان سمیت مستقیم کودهای نیتروژنه را بر بذور گل جالیز و witchweedگزارش نمودند.

تعرق در گل جالیز فوق‌العاده سریع است. فشار هیدرواستاتیک در انگل (۱/۳۳۷ گرم آب به ازای هر گرم وزن تر گیاه در هر ساعت) مخصوصاً در مقیاس برگ‌ها کمتر از فشار در گیاه میزبان است. این حالت موجب تعرق سریع شده و توضیحی برای جریان یافتن آب و مواد محلول به سمت انگل می‌باشد (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005). پتانسیل آب ریشه انگل بالا است مثلاً مقادیر آن در گیاهان میزبانی چون خیار، تنباکو و گوجه‌فرنگی به ترتیب ۵/۰۴، ۴/۹ و ۱۰/۱ اتمسفر است و در مقابل پتانسیل آب انگل *O. aegyptiaca* ۱۲/۶ اتمسفر می‌باشد (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005). پتانسیل آب بالاتر ریشه مکنده انگل‌ها آن‌ها را قادر می‌سازد که آب را از میزبانشان بگیرند و مسیر انتقال متابولیت‌ها را به سمت خود تعویض کنند. این ربایش آب و متابولیت، در طول زندگی فعال همه انگل‌ها ادامه دارد اما این روند به‌طور قابل ملاحظه‌ای در اواسط دوره رشد انگل‌های ریشه‌ای پس از اینکه از خاک خارج شدند کاهش می‌یابد (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005).

این مطالعه به‌منظور بررسی تأثیر توأم نیتروژن و دور آبیاری بر کاهش خسارت گل جالیز (*Orbanche aegyptiaca*) به میزبانی گیاه خیار (*Cucumis sativa* L.) در شرایط گلخانه‌ای جهت بررسی فرضیه کاهش خسارت گل جالیز تحت تأثیر مصرف نیتروژن و آب فراوان اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر نیتروژن و دور آبیاری بر کاهش خسارت گل جالیز (*Orbanche aegyptiaca*) در گیاه خیار (*Cucumis sativa* L.) آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل کود نیتروژن از منبع اوره در سه سطح ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری نیز در سه سطح ۳، ۶ و ۹ روزه بودند. تعداد ۲۷ عدد گلدان به قطر ۱۸ و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر برای کشت بذور خیار آماده گردید. جهت پر نمودن گلدان‌ها از خاک مورد نظر نمونه‌برداری و در آزمایشگاه خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی آنالیز شد (جدول ۱).

به‌منظور اصلاح بافت خاک مورد نظر، خاک به نسبت ۱:۱:۲ (خاک، کود حیوانی (گاوی) و ماسه) مخلوط گردید (خصوصیات خاک اصلاح‌شده جهت کشت در جدول ۲ عنوان گردیده است). قبل از پر نمودن گلدان‌ها، خاک اصلاحی آماده‌شده با حدود ۶۰۰ میلی‌گرم بذر گل جالیز (در حدود ۱۲۰/۰۰۰ بذر) گونه *Orbanche aegyptiaca* به‌طور یکنواخت آلوده گردید. در نهایت، هر گلدان با حدود ۳ کیلوگرم خاک آلوده به بذر پر شد. سپس گلدان‌ها به‌طور یکنواخت آبیاری گردیدند و ۴۸ ساعت پس از آن زمانی که خاک گلدان‌ها به حد ظرفیت زراعی رسید، سه عدد بذر خیار رقم هیبرید رویال در هر گلدان کشت گردید. آبیاری گلدان‌ها با توجه به نیاز خالص آبی خیار (نیاز خالص آبی گیاه خیار توسط نرم‌افزار NETWAT ۵۸۴۰ میلی‌متر محاسبه گردید.) (Alizadeh and Kamali, 2007) همراه با مصرف نیمی از کود اوره به‌صورت سرک و بر اساس تیمارهای آزمایش در هنگام کشت انجام گردید. باقی‌مانده کود اوره مورد نیاز بر اساس تیمارها در هنگام به گل رفتن گیاهان مصرف شد. تاریخ جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه‌ها در هر گلدان ثبت گردید.

هفت روز پس از کاشت، عملیات تنک کردن بوته‌ها در گلدان‌ها انجام شد به‌طوری‌که در هر گلدان تنها یک بوته باقی ماند. پس از استقرار کامل گیاهچه‌ها در گلدان‌ها آبیاری بر اساس فاصله آبیاری در نظر گرفته شده، اعمال گردید. گلدان‌ها در شرایط کنترل‌شده گلخانه (میانگین حداکثر و حداقل دمای گلخانه به ترتیب ۴۱/۹ و ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت نسبی حدود ۶۰٪) تا پایان دوره رشد نگهداری شدند. پارامترهای ارتفاع، تعداد روز تا گلدهی، میانگین طول و قطر خیار، وزن کل خیارها در طی دوره رشد گیاهان اندازه‌گیری و ثبت گردید. در انتهای مرحله رشد فیزیولوژیک گیاهان (۱۰۲ روز پس از کاشت) گیاهان در هر گلدان از سطح خاک برداشت و وزن تر اندام هوایی و ریشه گیاهان اندازه‌گیری شد. گیاهان برداشت‌شده از سطح خاک همراه با ریشه‌های آن‌ها به‌طور جداگانه به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۲ °C خشک و سپس وزن خشک اندام هوایی و ریشه آن‌ها ثبت گردید. داده‌های به‌دست‌آمده با نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه آماری و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۰/۰۵ مقایسه شدند.

جدول ۱- خصوصیات خاک زراعی قبل از اصلاح

Table 1- Agricultural soil characteristics before improvement

Parameter	Texture	Sand	Silt	Clay	pH	EC	SP	Lime	Organic matter	N	P	K
Unit	-	(٪)			-	dS/m	(٪)				ppm	
amount	Clay silt loam	18	52	30	8.24	2.34	55.42	26.75	0.552	0.043	3.15	250

جدول ۲- خصوصیات خاک زراعی پس از اصلاح

Table 2- Agricultural soil characteristics after improvement

Parameter	Texture	Sand	Silt	Clay	pH	EC	SP	Lime	Organic matter	N	P	K
Unit	-	(٪)			-	dS/m	(٪)				ppm	
Amount	Sandy loam	56	32	12	7.55	5.22	36.06	36.25	3.63	0.186	110.30	1320

شکل ۱- گیاه خیار تحت تأثیر تیمارهای نیتروژن و فاصله آبیاری در اواسط دوره رشد آن در شرایط کشت گلخانه

Figure 1- Cucumber under effect of nitrogen and irrigation interval in the middle of growth period in greenhouse condition

شکل ۲- گیاه خیار تحت تأثیر تیمارهای نیتروژن و فاصله آبیاری در اواخر دوره رشد به همراه رشد اندام‌های هوایی گل جالیز

Figure 2- Cucumber under effect of nitrogen and irrigation interval at the end of growth period with broomrape shoots development

نتایج و بحث

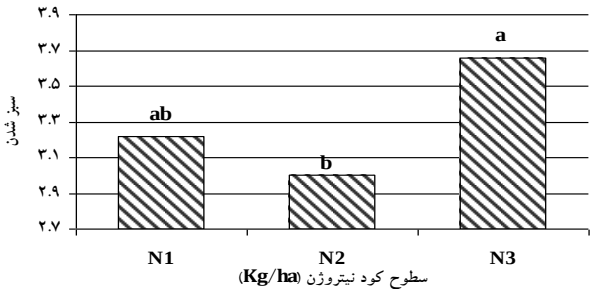
جوانه‌زنی بذور خیار تحت تأثیر هیچ‌یک از تیمارهای آزمایش (سطوح نیتروژن، دور آبیاری و اثرات متقابل) قرار نگرفت که با توجه به هم‌زمانی کاشت بوته‌ها و عدم اعمال تیمار آبیاری تا استقرار کامل گیاهچه‌ها غیر قابل پیش‌بینی نبود (جداول ۳، ۴ و ۵). دما و رطوبت دو فاکتور مهم هستند که سرعت جوانه‌زنی بذور را تعیین می‌نمایند و مشاهده شده است که در اغلب موارد در مزرعه نیز تنش رطوبتی جوانه‌زنی را محدود می‌نماید (Benech-Arnold and Sanchez, 1995).

اختلاف معنی‌داری در طول مدت سبز شدن در تیمارهای کودی وجود داشت، طوری که گیاهان خیار در تیمار N3 دیرتر و در تیمار N2 سریع‌تر از سایر تیمارها سبز شدند (شکل ۳). طول مدت سبز شدن در تیمار N1 اختلاف معنی‌داری با دو تیمار فوق نشان نداد ($P\leq$ ۰/۰۵). طول مدت سبز شدن تیمارها تحت تأثیر دور آبیاری قرار نگرفت (جدول ۴) که با توجه به عدم آبیاری تا زمان استقرار کامل گیاهچه‌ها امری طبیعی بود. بیش‌ترین مدت‌زمان سبز شدن تحت تأثیر مصرف نیتروژن و دور آبیاری (شکل ۴) در سطح کودی N3 و دور آبیاری ۶ روز مشاهده شد ($P\leq$ ۰/۰۵). پس از آن تیمارهای N3I1، N1I3 و N1I1 بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر مشاهده گردیدند (شکل ۴). طول مدت سبز شدن در سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. بدین معنی که حداقل مدت‌زمان سبز شدن در سطح نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. پیترز (Pieterse, 1991) دریافت پیش آماده‌سازی توسط اوره دارای تأثیر بازدارندگی بزرگ‌تری نسبت به طویل شدن طول ریشه‌چه بر گل جالیز داشت.

حداکثر ارتفاع گیاهان در سطح کودی N1 مشاهده گردید که با دو سطح N2 و N3 اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۳). ارتفاع گیاهان در سطح کودی N2 و N3 اختلاف معنی‌داری نداشت ($P\leq$ ۰/۰۵) (جدول ۳). بسیاری از بیماری‌های گیاهی با مصرف زیاد نیتروژن در گیاه شدیدتر می‌شوند. استفاده از نیتروژن کمتر اثرات چنین بیماری‌هایی را کاهش خواهد داد (Rostayee, 2007). زمان کاربرد کود نیتروژن نیز روی وقوع بیماری مؤثر است. ساقه‌های گل جالیز در مقایسه با ساقه‌های گیاه میزبان تقریباً حاوی سه برابر نیتروژن، هفت برابر پتاسیم و ۲۲ برابر فسفر می-

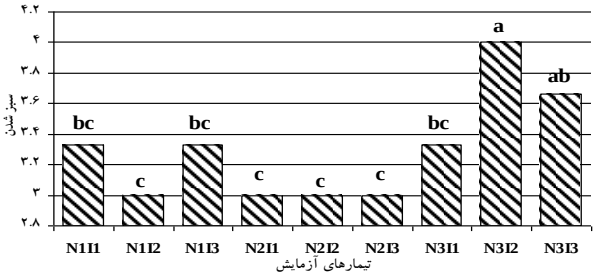
باشند. لذا وابستگی انگل به میزبان ازلحاظ آب و عناصر غذایی به همین منوال زیاد می‌شود (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005).

دور آبیاری ۳ روز بیشترین ارتفاع را در گیاهان موجب گردید (جدول ۴). حداقل ارتفاع بوته تحت تأثیر دور آبیاری ۹ و ۶ روز مشاهده شد و بین این دو تیمار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). بررسی روند ارتفاع گیاهان تحت تأثیر اثرات متقابل تیمارها (شکل ۵) نشان داد حداکثر ارتفاع گیاهان به ترتیب در تیمارهای N1I1، N1I2، N2I1 و N1I3 و در گروه‌های آماری مجزا از یکدیگر مشاهده گردید. ارتفاع گیاهان در سطح کودی N3 و دورهای آبیاری ۳،۶ و ۹ روز بدون اختلاف معنی‌دار و در گروه آماری یکسان مشاهده شد (شکل ۵). حداقل ارتفاع گیاهان نیز با اختلاف معنی‌دار به ترتیب در دو تیمار N2I2 و N2I3 مشاهده گردید (شکل ۵). گیاهان در سطح نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار که از سرعت سبز شدن بیش‌تری برخوردار بودند، ارتفاع کمتری نسبت به سایر تیمارها داشتند، که احتمالاً به علت بیشتر بودن خسارت انگل ناشی از طولانی‌تر بودن تأثیر انگل بر گیاه میزبان بود. ارقام و لاین‌های تنباکو دارای رشد سریع و مدت رشد و نمو متوسط کمتر مورد هجوم انگل قرار می‌گیرند (Foy and Jain, 1986).



شکل ۳- تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) بر مدت‌زمان سبز شدن گیاهان

Figure 3- Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) on sprout duration



شکل ۴- تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) و دور آبیاری (۳،۶ و ۹ روز) بر مدت‌زمان سبز شدن

Figure 4- Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) and irrigation interval (3, 6 and 9 day) on sprout duration

مقایسه میانگین تعداد روز تا گلدهی تحت تأثیر هیچ‌یک از سطوح نیتروژن اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان نداد (جدول ۳). لیکن، دور آبیاری بر میانگین تعداد روز تا گلدهی تأثیر داشت. به‌طوری‌که دورهای آبیاری ۶،۳ و ۹ روز به ترتیب بیش‌ترین تا کم‌ترین تعداد روز تا گلدهی در بوته‌های خیار را باعث گردیدند (جدول ۴). بذور گل جالیز نسبت به شرایط غرقابی حساس هستند. در چنین شرایطی بذرها قادر به جوانه‌زنی نخواهند بود. چنانچه زمین موردنظر به مدت یک ماه در حالت غرقابی باشد قدرت جوانه‌زنی بذرها به مقدار زیادی از بین می‌رود (Rashed Mohasel *et al.*, 2001). در این بررسی نیز گیاهان در تیمار ۹ روز کم‌ترین تعداد روز تا گلدهی را به خود اختصاص دادند. صفت میانگین تعداد روز تا گلدهی تحت تأثیر اثرات متقابل تیمارها قرار گرفت، به‌طوری‌که تأثیر دور آبیاری نسبت به نیتروژن بر افزایش تعداد روز تا گلدهی مؤثرتر بود (جدول ۵). حداکثر میانگین تعداد روز تا گلدهی به ترتیب با ۵۲/۳، ۵۱/۰ و ۵۱/۰ روز در تیمارهای N3I1، N1I1 و N2I2 بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر مشاهده شد. حداقل این صفت نیز به ترتیب در تیمارهای N2I3 و N3I2 با ۴۲/۰ و ۴۶/۳ روز ونیز اختلاف معنی‌دار با یکدیگر در سطح اطمینان ۵ درصد مشاهده گردید (جدول ۵). غرقاب شدن باعث انهدام اندام‌های رویشی زیرزمینی علف‌های هرز چندساله سمج می‌شود. درصورتی که خاک یا قسمت تحت الارض آن غیر قابل نفوذ باشد موفقیت غرقاب بیشتر است. چنانچه به مدت ۳ تا ۸ هفته حدود ۱۵ الی ۲۵ سانتیمتر آب در طول تابستان روی خاک باقی بماند، علف‌های هرز نمی‌توانند قسمت‌های هوایی خود را از آب خارج کنند. لذا آب به مقدار کافی باید وجود داشته باشد (Rahimiyan *et al.*, 1990). لیکن، با روش غرقاب نمی توان تمامی علف‌های هرز دارای اندام‌های رویشی را کنترل کرد زیرا جوانه‌های رویشی این اندام‌ها به خواب رفته و در این حالت شرایط نامطلوب را می‌توانند تحمل کنند. در حقیقت، از یک دوره کوتاه غرقاب حتی به مدت ۳ تا ۸ هفته نمی‌توان انتظار از بین بردن بذرهای جوانه نزده علف‌های هرز را داشت (Rahimiyan *et al.*, 1990).

مقایسه تیمارها برای صفات میانگین طول و قطر خیار تحت تأثیر کود مصرفی اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان نداد (جدول ۳). لیکن، تیمار کودی ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین میانگین طول و قطر خیار را به خود اختصاص داد. مقایسه همین صفات تحت تأثیر دور آبیاری (جدول ۴) نشان داد میانگین طول و قطر خیار در دور آبیاری حداقل به ترتیب با ۴/۹ و ۱/۴ سانتی‌متر و اختلاف معنی‌دار با سایر دورهای آبیاری حداکثر شد (جدول ۴). حداکثر میانگین طول خیار تحت تأثیر اثرات متقابل تیمارها (شکل

۶) به ترتیب با ۵/۵، ۵/۴ و ۴/۷ سانتی‌متر بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر در تیمارهای N2I1، N3I1 و N1I2 مشاهده گردید. تیمارهای N2I3، N1I1 و N3I2 در گروه آماری یکسان (بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر در سطح اطمینان ۵ درصد) پس از تیمارهای فوق بیش‌ترین میانگین طول خیار را دارا بودند (شکل ۶). حداقل میانگین طول خیار نیز به ترتیب در تیمارهای N2I2، N1I3 و N3I3 که دوبه‌دو با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند، مشاهده گردید (شکل ۶). روند مشابه با میانگین طول خیار در تیمارها، تحت تأثیر اثرات متقابل برای صفت میانگین قطر خیار نیز مشاهده شد (جدول ۵). بدین ترتیب بیش‌ترین میانگین طول و قطر خیار تحت تأثیر اثرات متقابل تیمارها در سطوح نیتروژن بالا با فاصله آبیاری حداقل و سطوح نیتروژن کم با دور آبیاری متوسط مشاهده شد. خسارت گل جالیز در خاک‌هایی با حاصلخیزی اندک بیش‌تر است. کود مرغی یا کود شیمیایی به‌خصوص نیتروژن تأثیر مثبت در کاهش خسارت گل جالیز داشته‌اند. گزارش شده است که نیتروژن مستقیماً روی جوانه زدن بذر گل جالیز و نه با اثر بر میزبان، تأثیر می‌کند (Mousavi and Shimi, 2008). محققان در برآورد اقتصادی انگل گل جالیز (*O. aegyptiaca*) به محصول سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*) در استان همدان عنوان نمودند که استفاده از آبیاری بارانی در مناطقی که تأخیر در کشت دارند، می‌تواند تا ۱۱/۷ درصد از خسارت انگل گل جالیز به محصول نسبت به آبیاری سطحی بکاهد. همچنین مصرف کود مرغی به میزان بالای ۶ تن در هکتار موجب کاهش ۲/۹ درصدی خسارت نسبت به مزارعی که از کود مرغی استفاده نکرده بودند شد (Jahedi and Jafari, 2005).

جدول ۳- تأثیر سطوح کود نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) بر برخی از پارامترهای اجزای عملکرد خیار

Table 3- Effect of nitrogen levels on some parameters yield components of cucumber

Experimental Treatments	Germination	Height (cm)	Mean of Flowering Day Number	Mean of Length (cm)	Mean of Diameter (cm)	Mean of Number of Cucumber	Total Weight of Cucumber(g)
N1	2.22 a	132.1 a	49.11 a	3.70 a	1.10 a	5.22 a	60.77 b
N2	2.00 a	95.67 b	47.56 a	3.76 a	0.968 a	2.88 b	47.26 c
N3	2.55 a	94.11 b	48.67 a	4.21 a	1.15 a	5.33 a	66.98 a
P value	0.0420	0.0000	0.0446	0.2205	0.0111	0.0000	0.0000

جدول ۴- تأثیر سطوح دور آبیاری (۳،۶ و ۹ روز) بر برخی از پارامترهای اجزای عملکرد خیار

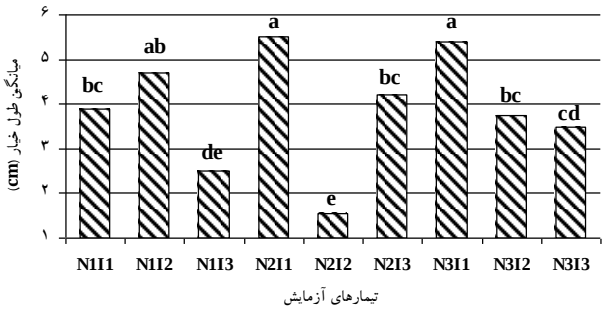
Table 4- Effect of irrigation interval levels on some parameters yield components of cucumber

Experimental Treatments	Germination	Sprout	Height (cm)	Mean of Flowering Day Number	Mean of Length (cm)	Mean of Diameter (cm)	Mean of Number of Cucumber	Total Weight of Cucumber (g)
I1	2.22 a	3.22 a	120.7 a	51.00 a	4.93 a	1.37 a	4.22 b	71.26 a
I2	2.33 a	3.33 a	102.2 b	48.67 b	3.33 b	0.937 b	3.77 b	53.82 b
I3	2.22 a	3.33 a	99.00 b	45.67 c	3.40 b	0.910 b	5.44 a	49.92 b
P value	-	-	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000

جدول ۵- تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) و دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) بر برخی از پارامترهای اجزای عملکرد خیار

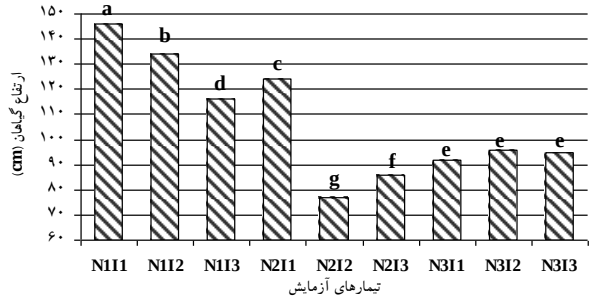
Table 5- Effect of nitrogen & irrigation interval levels on some parameters yield components of cucumber

Exp. Treatments	Germination	Mean of Flowering Day Number	Mean of Diameter (cm)	Mean of Number of Cucumber	Total Weight of Cucumber (g)	Dry Weight of Shoot Cucumber (g)	Dry Weight of Root Cucumber (g)	Shoot/Root Weight Ratio (g)
N1I1	2.33 a	51.00 ab	1.11 b	5.33 b	61.90 c	14.49 a	2.32 d	3.525 a
N1I2	2.33 a	48.67 cd	1.49 a	5.33 b	85.07 a	10.61 b	9.75 b	2.545 cde
N1I3	2.00 a	47.67cde	0.712 d	5.00 b	35.35 e	6.98 e	5.89 c	2.674bcde
N2I1	2.00 a	49.67 bc	1.43 a	2.66 c	69.39 b	10.27 b	12.02 a	2.205 e
N2I2	2.00 a	51.00 ab	0.358 e	3.33 c	16.79 f	4.32 f	3.55 b	2.998 abc
N2I3	2.00 a	42.00 f	1.10 bc	2.66 c	55.60 d	7.44 de	9.50 a	2.504 cde
N3I1	2.33 a	52.33 a	1.57 a	4.66 b	82.49 a	8.26 cde	11.41 b	2.364 de
N3I2	2.66 a	46.33 e	0.961bc	2.66 c	59.61 cd	8.82 c	9.57 b	2.856 bcd
N3I3	2.66 a	47.33 de	0.910cd	8.66 a	58.82 cd	8.71 cd	8.20 b	3.144 ab
P value	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005



شکل ۵- تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) و دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) بر ارتفاع گیاهان (cm)

Fig 5. Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) and irrigation interval (3, 6 and 9 day) on plant height (cm)



شکل ۶- تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) و دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) بر میانگین طول خیار (cm)

Fig 6. Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) and irrigation interval (3, 6 and 9 day) on cucumber length (cm)

بیشترین میانگین تعداد خیار تحت تأثیر نیتروژن در سطوح کودی N3 و N1 در یک گروه آماری یکسان مشاهده شد. میانگین تعداد خیار در سطح کودی N2 نسبت به دو سطح دیگر کمتر و اختلاف معنی‌داری بین سطح N2 با دو سطح دیگر مشاهده گردید (جدول ۳). حداکثر میانگین تعداد خیار در تیمارهای آزمایشی ۹ روز با متوسط ۵/۴ مشاهده شد که نسبت به دو دور آبیاری دیگر از اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان ۵ درصد برخوردار بود (جدول ۴). بررسی تعداد خیار در دو تیمار باقی‌مانده اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان نداد. مقایسه میانگین تعداد خیار تحت تأثیر اثرات متقابل تیمارهای نیتروژن و دور آبیاری در سه کلاس آماری a، b و c قرار گرفت (جدول ۵). بیش‌ترین میانگین تعداد خیار (۸/۶) در تیمار N3I3 و در کلاس آماری a و اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارهای آزمایشی مشاهده گردید (جدول ۵). چهار تیمار N1I1، N1I2، N1I3 و N3I1 به ترتیب با میانگین تعداد خیار ۵/۳، ۵/۳، ۵/۰ و ۴/۶ در گروه آماری b و بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر قرار گرفتند. مقایسه سایر تیمارهای باقی‌مانده نشان داد همگی دارای میانگین تعداد خیار حداقل و در گروه آماری c و بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر مشاهده شدند (جدول ۵). مقایسه نتایج تعداد خیار تحت تأثیر نیتروژن و دور آبیاری بیانگر بیش‌تر بودن تعداد خیار در سطح نیتروژن حداقل با هر دور آبیاری بود. دور آبیاری ۶ روز تحت تأثیر تمامی سطوح کودی حداقل تعداد خیار را در مقایسه با سایر تیمارها ایجاد نمود.

بررسی کل وزن خیار تحت تأثیر سطوح نیتروژن به‌تنهایی نشان داد به ترتیب سطوح N3، N1 و N2 با کل وزن ۶۷/۰، ۶۰/۷ و ۴۷/۲ گرم حداکثر تا حداقل وزن را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). به آن علت که، برخی عناصر غذایی می‌توانند غیرمستقیم روی وقوع بیماری از طریق تغییر pH خاک اثر کنند. انتخاب منبع نیتروژن می‌تواند بر اساس منافع میزبان و حذف و جلوگیری عوامل بیماری‌زا از طریق تغییر pH صورت گیرد (Rostayee, 2007). شکل آمونیاکی نیتروژن عموماً pH را پایین درصورتی‌که نیتروژن نیتراته pH را افزایش می‌دهد (Rostayee, 2007). کود نیتروژنه با فراهم کردن شرایط برای بیماری‌های قارچی بر روی انگل گل جالیز خسارت آن را کاهش می‌دهد (Mousavi Mohamadi, 2001) یکی از قارچ‌هایی که بر روی گل جالیز رشد نموده و از فعالیت آن ممانعت به عمل می‌آورد فوزاریوم (*Fusarium oxysporum*) می‌باشد (Ershad, 2009؛ Mehrabi Koshki, 1997). آمونیاک تولیدشده از اوره در خاک موجب پایین آمدن pH اطراف ریشه و در نتیجه مساعد شدن شرایط برای فعالیت قارچ فوزاریوم و در نتیجه صدمه به گل جالیز خواهد شد (Mehrabi Koshki, 1997). سویه‌هایی از *Fusarium oxysporum* موجب پوسیدگی گیاهانی از خانواده گل جالیز می‌شود. بدین‌صورت که ساقه‌های گل دهنده و گره‌های *O. aegyptiaca*، *O. ramosa*، *O. muteli* را می‌پوساند. گیاهان نامبرده انگل تنباکو، گوجه‌فرنگی و کلم هستند. قارچ‌ها به گیاهان میزبان حمله نمی‌کنند. همچنین *F. o. varorthoceras* باعث پوسیدگی ریشه گل جالیز می‌شود اما به گیاهان زراعی حمله نمی‌کند (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005). عملکرد مزرعه خربزه آلوده به گل جالیز ۶/۵ تن در هکتار بود که با اعمال تیمار قارچ عملکرد تا ۳۴/۳ تن در هکتار افزایش پیدا کرد و ماده خشک و مجموع محتوای قند خربزه‌ها نیز بهبود یافت (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005).

مقایسه تیمارها در خصوص کل وزن خیار تحت تأثیر دور آبیاری نشان داد همگی تنها در دو کلاس آماری a و b قرار گرفتند (جدول ۴). به‌طوری‌که، دور آبیاری ۳ روز با ۷۱/۲ گرم بیش‌ترین وزن خیار (دارای اختلاف معنی‌دار) و دو تیمار باقی‌مانده ۶ و ۹ روز به ترتیب با ۵۳/۸ و ۴۹/۹ گرم و بدون اختلاف معنی‌دار در گروه آماری b قرار گرفتند (جدول ۴). مقایسه اثرات متقابل تیمارها بر کل وزن خیار (جدول ۵) نیز نشان داد بیش‌ترین وزن مربوط به

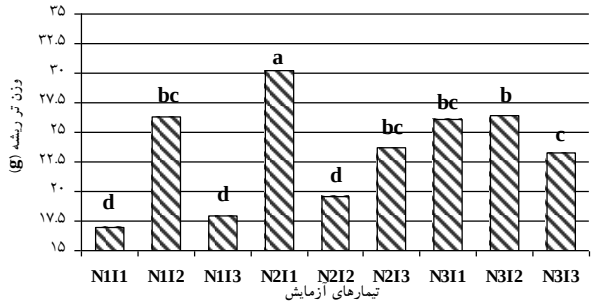
دو تیمار N1I2 و N3I1 به ترتیب با ۸۵/۰۷ و ۸۲/۵ گرم وزن و در یک گروه آماری یکسان و کم‌ترین وزن خیار در تیمارهای N2I2 و N1I3 با اختلاف معنی‌دار با یکدیگر به ترتیب با ۱۶/۸ و ۳۵/۵ گرم وزن مشاهده گردید. مقایسه کل وزن خیار در سایر تیمارها با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد (جدول ۵) تنها دو تیمار N1I1 و N2I3 با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. مقایسه نتایج تعداد خیار با وزن خیار تحت تأثیر سطوح کود نشان داد؛ که به ترتیب بیش‌ترین تعداد خیار و وزن خیار در تیمارها N1 < N3 < N2 بود. مقایسه نتایج در خصوص تعداد و وزن خیار تحت تأثیر دور آبیاری نیز نشان داد بیش‌ترین تعداد خیار به ترتیب در I3 < I2 < I1 لیکن، مقایسه وزن خیارها تحت تأثیر همین تیمار (دور آبیاری) به ترتیب I1 > I2 > I3 این‌چنین بود. نتایج نشان داد تعداد خیار با افزایش دور آبیاری زیاد شد، لیکن وزن آن‌ها کاهش داشت. بررسی تاریخ کشت ذرت و سورگوم بر میزان آلودگی مزرعه به استریگا (*Striga hermonthica*) نشان داد بین تاریخ کشت و میزان آلودگی یک رابطه خطی وجود دارد (Gbèhounou, 2004). ۳۰ روز تأخیر در کشت محصولات زراعی میزان آلودگی مزرعه را در مقایسه با تاریخ کشت زودهنگام ۳/۵ تا ۵ برابر کاهش داد. که این کاهش به علت توسعه و رشد ریشه گیاه میزبان نبود. این کاهش آلودگی احتمالاً به علت اثر توأم فرآیند مرگ بذور استریگا و نیز رطوبت زیاد خاک بود. گرچه، اندازه‌گیری مقدار رطوبت خاک اختلاف معنی‌داری در جریان فصل بارندگی نشان نداد. لیکن، فرض بر آن شد که این نتایج به علت شستشوی ترشحات خارجی ریشه گیاه میزبان بر اثر بارندگی شدید که جوانه‌زنی استریگا را کاهش داد، بود (Gbèhounou, 2004).

حداکثر وزن تر اندام هوایی تحت تأثیر نیتروژن در تیمار N3 و اختلاف معنی‌دار با دو سطح دیگر مشاهده گردید (جدول ۶). مقایسه وزن تر اندام هوایی در دو تیمار N1 و N2 اختلاف معنی‌داری با یکدیگر در سطح اطمینان ۵ درصد نشان نداد (جدول ۶). مصرف نیترات آمونیوم و فسفات آمونیوم موجب کاهش بایومس گل جالیز گونه *O. ramosa* در تنباکو و گوجه‌فرنگی در شرایط کشت گلدانی شد (Abu-Irmaileh, 1981). وزن تر اندام هوایی تحت تأثیر دور آبیاری در هیچ‌یک از تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P \geq ۰/۰۵$) (جدول ۷). بیش‌ترین وزن تر اندام هوایی در دو تیمار N3I2 و N3I3 بدون اختلاف معنی‌دار و به ترتیب با ۷۵/۳ و ۷۱/۹ گرم و پس از آن‌ها در تیمارهای N1I2 و N2I1 با ۶۶/۸ و ۶۶/۳ گرم مشاهده گردید (شکل ۷). کم‌ترین وزن تر اندام هوایی تحت تأثیر اثرات متقابل در تیمارهای N1I3 و N2I2 با ۴۷/۶ و ۵۷/۹ گرم و اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (شکل ۷). مقایسه سایر تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۷). طی مطالعه آزمایشگاهی در شرایط استریل جهت بررسی نیتروژن به فرم نیترات آمونیوم در مقادیر ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ppm در آب مقطر و محلول غذایی هوگلند تعدیل‌شده (Modified Hoagland's solution) بر جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه گل جالیز همراه با رشد جوانه‌های محصولات زراعی مختلف، مشاهده گردید که با افزایش مقدار نیتروژن، جوانه‌زنی بذور و توسعه ریشه‌چه گل جالیز به‌صورت خطی در کتان، عدس، فلفل، گوجه‌فرنگی و گندم در محلول هوگلند تعدیل‌شده کاهش یافت (Abu-Irmaileh, 1994). همچنین نتایج آزمایش برای آب مقطر و با افزایش غلظت نیتروژن مشابه بود. نیز، مشاهده گردید که جوانه‌زنی بذر گل جالیز به‌طور محسوسی در کشت با گندم نسبت به سایر محصولات زراعی پایین‌تر بود. ضمناً فقدان گیاهچه‌های میزبان به‌شدت جوانه‌زنی را کاهش داد (Abu-Irmaileh, 1994).

حداقل وزن تر ریشه تحت تأثیر تیمارهای کود نیتروژن در سطح N1 با اختلاف معنی‌دار با دو سطح دیگر (N2 و N3) مشاهده گردید (جدول ۶). روند مشاهده‌شده در وزن تر ریشه همانند وزن تر اندام هوایی تحت تأثیر دور آبیاری بود. چنانکه، اختلاف معنی‌داری بین هیچ‌یک از تیمارها مشاهده نگردید (جدول ۶). لیکن، حداکثر وزن تر ریشه‌چه در تیمار حداقل دور آبیاری مشاهده گردید. بیش‌ترین وزن تر ریشه تحت تأثیر اثرات توأم تیمارها در N2I1 و N3I2 مشاهده شد که در دو گروه آماری مجزا قرار گرفتند (شکل ۸). سه تیمار N1I2، N3I1 و N2I3 بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر پس از تیمارهای حداکثر مشاهده شدند. حداقل وزن تر ریشه نیز به ترتیب در تیمارهای N1I1، N1I3 و N2I2 مشاهده گردید (شکل ۸). تیمار N3I3 با ۲۳/۳ گرم وزن ریشه تر در گروه آماری c و بین حداقل و حداکثر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (شکل ۸). مطالعه تأثیر مصرف عناصر غذایی متفاوت بر گل جالیز در گیاه گوجه‌فرنگی و تحریک جوانه‌زنی بذر گل جالیز توسط ترکیب استرایگول آنالوگ (Strigol analogs) در شرایط گلخانه و آزمایشگاه نشان داد (Jain and Foy, 1992)، آلوده شدن به‌آسانی در بسترهای غیر حاصلخیز ایجاد گردید. به‌طوری‌که افزایش ترکیبات نیتروژنی در بستر کشت موجب بازدارندگی از آلودگی به گل جالیز شد. همچنین، مصرف نیترات آمونیوم با فسفات پتاسیم یا فسفات آمونیوم به‌تنهایی در کاهش آلودگی و تشویق رشد گیاه گوجه‌فرنگی مؤثر بود (Jain and Foy, 1992). در شرایط آزمایشگاه، استرایگول آنالوگ موجب ۵۵ درصد جوانه‌زنی بذور گل جالیز در شرایط پیش آماده‌سازی (Preconditioning) با

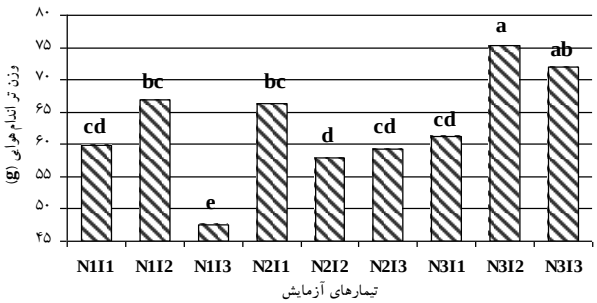
آب مقطر گردید. درحالی‌که، بذور در شرایط پیش آماده‌سازی در آب مقطر یا محلول‌های نمکی مختلف و نه استفاده از ترکیب فوق جوانه‌زنی ۱۸ درصد را نشان دادند. همچنین استفاده از ترکیب GR24 در غلظت ۵ میلی‌مولار موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی در شرایط پیش آماده‌سازی با آمونیوم ۱۰ میلی‌مولار با یا بدون فسفات پتاسیم در مقایسه با پیش آماده‌سازی بذور در کلرید سدیم گردید (Jain and Foy, 1992). پیش آماده‌سازی بذور با نیترات سدیم (۱۰ میلی‌مولار) و تیمار GR24 جوانه‌زنی را تحریک کرد. در حالی‌که پیش آماده‌سازی با نمک‌های آمونیومی (۱ میلی‌مولار آمونیوم سولفات یا ۱۰ میلی‌مولار اوره) و تیمار با GR24 به‌طور معنی‌داری از جوانه‌زنی ممانعت نمود (Jain and Foy, 1992).

مقایسه وزن خشک اندام هوایی تحت تأثیر کود مصرفی (جدول ۶) نشان داد حداکثر وزن، در سطح N1 و اختلاف معنی‌دار با سایر سطوح مشاهده گردید. مقایسه وزن خشک اندام هوایی در دو سطح باقی‌مانده N2 و N3 اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان نداد (جدول ۶). مقایسه وزن خشک و تر اندام هوایی نشان داد که درصد رطوبت تیمارها به‌گونه‌ای بود که حداکثر وزن تر اندام هوایی در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد، لیکن، حداکثر وزن خشک اندام هوایی در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده گردید. کاربرد بیشتر نیتروژن، سبب رشد رویشی تازه و آبدارشدن گیاه شده و بلوغ را عقب می‌اندازد (Rostayee, 2007).



شکل ۷ - تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) و دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) بر وزن تر اندام هوایی (g)

Figure 7- Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) and irrigation interval (3, 6 and 9 day) on shoot wet weight (g)



شکل ۸- تأثیر سطوح نیتروژن (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) و دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) بر وزن تر ریشه (g)

Figure 8- Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) and irrigation interval (3, 6 and 9 day) on shoot wet weight (g)

جدول ۶- تأثیر سطوح کود نیتروژن (۲۰۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ Kg/ha) بر عملکرد خیار

Table 6- Effect of nitrogen levels (100,200 and 300 Kg/ha) on yield of cucumber

Exp. Treatments	Wet Weight of Shoot Cucumber (g)	Wet Weight of Root Cucumber (g)	Dry Weight of Shoot Cucumber (g)	Dry Weight of Root Cucumber (g)	Shoot/Root Weight Ratio (g)
N1	58.11 b	20.42 b	10.70 a	5.99 b	2.915 a
N2	61.23 b	24.48 a	7.34 b	8.35 a	2.569 a
N3	69.51 a	25.27 a	8.59 b	9.72 a	2.788 a
±Sd	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0976

جدول ۷- تأثیر سطوح دور آبیاری (۳،۶ و ۹ روز) بر عملکرد خیار

Table 7- Effect of irrigation interval levels (3, 6 and 9 day) on yield of cucumber

Exp. Treatments	Wet Weight of Shoot Cucumber (g)	Wet Weight of Root Cucumber (g)	Dry Weight of Shoot Cucumber (g)	Dry Weight of Root Cucumber (g)	Shoot/Root Weight Ratio (g)
I1	62.52 a	24.42 a	11.01 a	8.58 a	2.698 a
I2	66.70 a	24.10 a	7.92 b	7.62 a	2.800 a
I3	59.64 a	21.66 a	7.71 b	7.86 a	2.774 a
±Sd	0.0123	0.0102	0.0000	0.1166	-

استریگا علف هرز خاک‌های با حاصلخیزی کم بوده و ظهور آن در خاک‌های حاصلخیز، کمتر صورت می‌گیرد. تحمل استریگا در مقابل جذب نیترات کم است زیرا نیترات به‌جز در غلظت کم برای آن سمی است. اوره با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و بیش‌تر به طرز چشمگیری از جوانه‌زنی این انگل جلوگیری کرده و از افزایش طول ریشه‌چه هم جلوگیری می‌کند. در غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر اوره میزان جوانه‌زنی این انگل کاهش یافته و این میزان در شرایط نسبتاً اسیدی و نسبتاً قلیایی به ترتیب ۱۸ و ۲۳ درصد می‌باشد (بدون اوره درصد جوانه‌زنی ۸۸-۷۷٪ است). در حضور اوره طول ریشه‌چه فقط ۰/۲ میلی‌متر، در حالی‌که در

غیاب آن طول ریشه‌چه به ۲/۳ میلی‌متر می‌رسد (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005). حداکثر وزن خشک اندام هوایی در دور آبیاری ۳ روز و اختلاف معنی‌دار با دورهای آبیاری ۶ و ۹ روز مشاهده گردید (جدول ۷). لیکن، خشک شدن اندام هوایی موجب تغییرات در حداکثر وزن خشک در بین تیمارها در مقایسه با وزن تر اندام هوایی (از تیمار I2 به I1) تحت تأثیر دور آبیاری گردید (جدول ۷). وزن خشک اندام هوایی تحت تأثیر نیتروژن و دور آبیاری به ترتیب در تیمارهای N1I1، N1I2، N2I1 و N3I2 با ۱۴/۵، ۱۰/۶، ۱۰/۳ و ۸/۸ گرم، دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر مشاهده شد (جدول ۵). حداقل وزن خشک اندام هوایی نیز به ترتیب با ۴/۳ و ۶/۹ گرم و اختلاف معنی‌دار با یکدیگر در دو تیمار N2I2 و N1I3 مشاهده گردید (جدول ۵). کشاورزان اردنی عموماً مشاهده کردند که افزایش کود حیوانی به خاک، آلودگی به گل جالیز را در مزارعشان کاهش داد (Abu-Irmaileh, 1979). میزان آلودگی استریگا در مزرعه سورگوم و خسارت وارده به ساقه در غلظت‌های مختلف نیتروژن (۱۲/۵ و ۲۵ میلی‌گرم نیتروژن در هر کیلوگرم خاک) مورد مطالعه قرار گرفت (Horvath, 1987). ترشح ریشه سورگوم شرایط صفر میلی‌گرم نیتروژن در لیتر نسبت به ۳۰ میلی‌گرم نیتروژن در لیتر به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت و تحریک ایجاد شده در ۱۵۰ میلی‌گرم نیتروژن در لیتر نتوانست موجب جوانه‌زنی بذر استریگا شود. درصدهایی از نیتروژن (به‌صورت اوره ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) به طرز معنی‌داری بر تعداد استریگا اثر نکرد اما رسیدگی را تسریع نمود، تعداد پانیکل را افزایش داد و عملکرد دانه به میزان ۷۷ درصد افزایش یافت (Horvath, 1987).

حداقل وزن خشک ریشه با ۶/۰ گرم وزن و اختلاف معنی‌دار تحت تأثیر کود مصرفی در تیمار N1 مشاهده گردید (جدول ۶). مقایسه دو تیمار باقی‌مانده N2 و N3 اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان نداد (جدول ۶). روند مشاهده‌شده در این خصوص نیز مشابه با وزن تر ریشه تحت تأثیر کود نیتروژن بود. وزن خشک ریشه تحت تأثیر دور آبیاری در هیچ‌یک از تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۷). مقایسه تیمارها تحت تأثیر اثرات متقابل کود و دور آبیاری (جدول ۵) نشان داد تمامی تیمارها در چهار گروه آماری مجزا قرار گرفتند. حداکثر وزن خشک ریشه در تیمارهای N2I1 و N2I3 بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر (گروه a) مشاهده شدند. حداقل وزن خشک ریشه به ترتیب با ۲/۳ و ۵/۹ گرم به ترتیب در تیمارهای N1I1 و N1I3 و اختلاف معنی‌دار با یکدیگر (به ترتیب گروه‌های آماری d و c) مشاهده گردیدند. سایر تیمارهای آزمایشی بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر و در گروه آماری یکسان (b) در بین تیمارهای حداقل و حداکثر مشاهده شدند (جدول ۵). مطالعه مزرعه‌ای و گلخانه‌ای در لبنان جهت بررسی تأثیر عنصر گوگرد در مقادیر ۰، ۱، ۴، ۸، ۱۲ تن در هکتار با یا بدون کود مرغی (۲۰ تن در هکتار) بر رشد گل جالیز گونه *O. ramosa* و عملکرد دو گیاه بادمجان و سیب‌زمینی نشان داد مصرف گوگرد به‌تنهایی در کاهش رشد گل جالیز و آلودگی میزبان‌ها یا افزایش عملکرد هر دو محصول غیر مؤثر بود (Haidar and Sidahmed, 2006). برای هر دو محصول زراعی فوق، کود مرغی به‌تنهایی یا با گوگرد در همه مقادیر آزمایشی موجب کاهش رشد گل جالیز و آلودگی اول فصل در مقایسه با شاهد گردید. برخلاف سیب‌زمینی، مخلوط کود مرغی و گوگرد در مقادیر ۸ و ۱۲ تن در هکتار به‌طور معنی‌داری موجب تأخیر و کاهش آلودگی به گل جالیز در بادمجان به انتهای فصل (۷۵ تا ۹۰ روز پس از جابجایی) گردید. اگرچه، مخلوط کود مرغی و گوگرد در تمام مقادیر مورد آزمایش به‌طور معنی‌داری وزن خشک گل جالیز را کاهش و عملکرد بادمجان و سیب‌زمینی را در مقایسه با شاهد افزایش داد (Haidar and Sidahmed, 2006).

مقایسه تیمارها تحت تأثیر نیتروژن به‌تنهایی و نیز دور آبیاری به‌تنهایی نشان داد نسبت اندام هوایی به ریشه تحت هیچ‌یک از این دو فاکتور اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جداول ۶ و ۷). لیکن، حداکثر نسبت اندام هوایی به ریشه تحت تأثیر نیتروژن به ترتیب در N2 < N3 < N1 و تحت تأثیر دور آبیاری به ترتیب I3 < I2 < I1 مشاهده گردید. که بیانگر بالا بودن نسبت اندام هوایی به ریشه در سطح کودی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و دور آبیاری ۶ روز می‌باشد. بخش اعظم خسارت ایجادشده توسط انگل‌های نهان‌دانه به‌واسطه از دست رفتن آب و عناصر غذایی و کاهش انتقال آن‌ها به قسمت‌های بالاتر بخش‌های غیر آلوده میزبان می‌باشد و این امر منجر به بروز حالت تقریباً پژمرده یا مرگ موقتی این بخش‌ها می‌شود. همچنین انگل‌ها متابولیت‌های آلی را که به سمت پایین در حال انتقال می‌باشند می‌ربایند. غلظت شیره سلولی گیاه میزبان در مقایسه با غلظت اندام مکنده *Orobanche* کمتر است. پتانسیل آب در اندام مکنده انگل همیشه بیشتر از پتانسیل آب در ریشه‌های گیاه میزبان بوده و فشار اسمزی (OP) بالاتر گیاه انگل آن را قادر می‌سازد تا عناصر غذایی را از میزبان بگیرد (Iran Nejad and Shahbaziyan, 2005).

حداکثر نسبت اندام هوایی به ریشه تحت تأثیر توأم نیتروژن و فاصله آبیاری به ترتیب در تیمارهای N1I1، N3I3 و N2I2 مشاهده گردید که دوبه‌دو با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۵). حداقل این نسبت نیز در تیمار N2I1 و با اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها مشاهده گردید. مقایسه سایر تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۵). گیاهانی که

دارای بیوماس ریشه پایین‌تری هستند کمتر مورد هجوم انگل واقع می‌شوند. رقم *Aquadalce* باقلا در مقایسه با رقم مقاوم Giza402 به‌طور چشمگیری بیوماس ریشه بالاتری دارد. در مقاطع عرضی ریشه این دو رقم از لحاظ سیستم آوندی، در زمان تشکیل جوانه گل و مرحله گلدهی چندین اختلاف نمایان می‌شود. بدین‌صورت که رقم Giza402 دارای لایه کورتکس ضخیم‌تری است. رقم Giza402 دیر گل است و در نتیجه جوانه‌زنی *O. crenata* را دیرتر تحریک می‌نماید (GB *et al*., 1987).

نتیجه‌گیری کلی

رعایت اعتدال در کلیه عملیات زراعی مختلف موجب کاهش خسارت گل جالیز به گیاه میزبان می‌گردد. نتایج این بررسی نشان داد مصرف کود بیش‌تر نیتروژن با دور آبیاری کم موجب کاهش خسارت گل جالیز بر میزبان خیار گردید.

References فهرست منابع

Abu-Irmaileh, B. E. 1979. Effect of various fertilizers on broomrape, *Orobanche ramose* infestation of tomatoes. Symp. Parasitic Weeds. NC State Univ. School of Agric., 2: 278-284.

Abu-Irmaileh, B. E. 1981. Response of hemp broomrape (*Orobanche ramosa*) infestation to some nitrogenous compounds. Weed Sci., 29: 8- 10.

Abu-Irmaileh, B. E. 1994. Nitrogen Reduces Branched Broomrape (*Orobanche ramosa*). Seed Germination. Weed Science, 42(1): 57-60.

Alizadeh, A. and G. Kamali. 2007. Crop water requirements. Asstane Ghodse Razavi Press (Beh Nashr). Mashhad. P: 227.

Benech-Arnold, R. L. and R. A. Sanchez. 1995. Modelling weed seed germination. In:Kigel J, Galili G, eds. Seed development and germination. New Yoork: Marcel Dekker. 545-566.

Edalat, A. 2002. Plant disease (Fungal diseases, bacterial, Molikouty, Fanerogamyk viral, nematode, Protozoa). Vol 2. Avaaye Nor Press. Tehran. P: 344.

Ershad, D. 2009. Fungi of Iran. Iranian Research Institute of Plant Protection. P: 541.

Etagegnehu G. M. and R. Suwanketnikom. 2004. Effect of Nitrogen Fertilizers on Branched Broomrape (*Orobanche ramosa* L.) in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Kasetsart Journal, (Nat. Sci.) 38: 311 - 319.

Foy, C. L. and R. Jain. 1986. Recent approaches for control of parasitic weeds. Arab J. P.I. Protec. 4: 136-144.

GB, J., Martin M. and J. I. Cubero. 1987. Genetics of resistance in *Viciafaba* L. to *Orobanche crenata* Forssk. Plant Breeding, 99: 134-143.

Gbèhounou, G., Adango, E., Cyrille Hinvi, J.C.J. and R. Nonfon. 2004. Sowing date or transplanting as components for integrated Striga hermonthica control in grain-cereal crops. Crop Protection. 23(5): 379-386.

Gworgwor, N. A. and H. C. Weber. 1991. Effect of N-application on sorghum growth, Striga infestation and the osmotic pressure of the parasite in relation to the host. J. Plant Physiol., 139: 194-198.

Haidar, M. A. and M. M.Sidahmed. 2006. Elemental sulphur and chicken manure for the control of branched broomrape (*Orobanche ramosa*). Crop Protection. 25(1): 47-51

Haidar,M. A., Bibi W. and M. M. Sidahmed. 2003. Response of branched broomrape (*Orobanche ramosa*) growth and development to various soil amendments in potato. Crop Protection, 21(7): 533-537.

Horvath, Z. 1987. Investigations on phytomyza orobanche Kalt.(Dpti Agromyzidea), a possible bio control agent of Orobanche spp (Orobanchaceae) in Hungary. In: Proc. 4th Int. Symp. On Parasitic Flowering Plants, Marburg, German Federal Republic. 403-410.

Iran Nejad, H. and N. Shahbaziyan. 2005. Plant resistance to environmental stresses. Tehran. Faghih Press. P: 240.

Jafar Zade, N. 2001. The effect of planting date on sunflower density *Orobanchaceae*. Agricultural Science, 11(2): 35-39.

Jahedi, A. and A. M. Jafari. 2005. Estimated economic of Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) on potato in Hamedan provience. The First Conference of Weed Science.

Jain, R. and C. L. Foy. 1992. Nutrient effects on parasitism and germination of Egyptian Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*).Weed Technology.6:269-275. January of 2005.Tehran. Iran.

Johnson, B. J. 1972. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. Agricultural Journal, 747-748.

Mehrabi Koshki, A. R. 1997. Fozarium antagonist application in biological control of Orobanche. MS. C. Thesis. Tarbiyat Modaress University. P:1 58.

Mousavi Mohamadi, M. 2001. Integrated weed management (Principles and Methods). First Publication. Meead Press. PP: 443-451.

Mousavi, M. and P. Shimi. 2008. Parasitic weed world (Biology and fight). Islamic Azad University.Varamin. P: 386.

Pieterse, A. H. and J.A.C. Verkleij. 1991. Effect of soil conditions on Striga development-a review. Pages 329-339 in J. K. Ransom, L. J. Mus-selman, A. D. Worsham, and C. Parker, eds. Proceedings of the Fifth International Symposium on Parasitic Weeds. Nairobi, Kenya: CIM-MYT.

Rahimiyan, H., Rashed Mohasel M. H. and M. Banayian. 1990. Weeds and their control. Vol. 1. Javid Press. Mashhad. P: 304.

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

Rashed Mohasel, M. H., Najafi H. and M. D. Akbar Zade. 2001. Biology and control of Weeds. Ferdowsi University of Mashhad. P: 404.

Rostayee, A. 2007. Plant disease management (Translation). Jihad University Press. Tehran. P: 400.

Shimi, P., and P. Benedictus. 1994. Study in tomato cultivars to Egyptian Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*). Seed and Plant, 1(9): 34-38.

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

The Effects of Nitrogen and Irrigation Interval on Broomrape (*Orbanche aegyptiaca*) Damage Reduction in Host Plant (*Cucumis sativa* L.) in Greenhouse Condition

M. Eskandari Torbaghan[1]*, M. Eskandari Torbaghan[2]

Abstract

In order to study the effects of nitrogen and irrigation interval on Broomrape (*Orbanche aegyptiaca*) damage reduction in cucumber (*Cucumis sativa* L.), an experiment with two factors, nitrogen (urea in three levels 100,200 and 300 Kg/ha) and irrigation interval (with three levels 3,6 and 9 day) in three replications was performed in the greenhouse of Northern Khorasan Agricultural and Natural Resource Research Center. The results showed that the growing velocity was maximum in the treatment of 200 Kg N/ha. However, height and the number of cucumbers were lower. The effect of irrigation interval on the number of flowering days was significant, whereas nitrogen fertilizer did not have a significant influence on this parameter. Hence, irrigation level rising caused reduction in the number of flowering days. Maximum length and diameter of cucumber was observed in the treatment of highest nitrogen level and minimum irrigation interval or the treatment of lowest nitrogen level and medium irrigation interval. The maximum number of cucumbers and weight was obtained in maximum nitrogen and irrigation interval. In addition, rising irrigation interval caused the number of cucumbers increase and decrease in cucumber weight. The maximum wet weight of shoot and root was observed in the highest nitrogen treatment. On the other hand, the maximum wet weight of shoot and root was derived from the highest nitrogen and medium irrigation treatment and the highest nitrogen and minimum irrigation interval treatment, respectively. The comparison of water percent in wet and dry weight of shoot showed that the highest value was observed in 300 and 100 Kg N/ha treatments respectively. Maximum shoot/root ratio was observed in the treatment of 100 Kg N/ha and a six-day irrigation interval.

Keywords: Germination rate, Flowering, Irrigation interval, Shoot to root ratio.

Received date: 14 April 2022 Accepted date: 03 September 2022

1- Researcher, Soil and Water Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran,

2- Instructor, Horticulture Crops Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran.

*-Corresponding author. Email: mehrnoosh.eskandary@gmail.com