نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۲۱۴-۲۰۰

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 14, No. 1, Spring. 2016, p. 200-214

تأثیر روش‌های مختلف کشت پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) و میزان نیتروژن بر روند رشدی آن در شرایط تداخل با اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus*)

نصرت اله کریمی آرپناهی[۱*]- سید وحید اسلامی[۲]- سهراب محمودی[۲]- محمد حسن سیاری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۲

چکیده

به منظور بررسی اثر روش کشت پیاز خوراکی و میزان نیتروژن بر روند رشد آن در شرایط تداخل با اویارسلام ارغوانی، آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول شامل سه روش کاشت پیاز خوراکی (بذر، سوخچه و نشاء) و فاکتور دوم شامل سه سطح مختلف نیتروژن (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) بود. تیمار سطوح نیتروژن اثر معنی‌داری بر روی ارتفاع، شاخص سطح برگ، وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک پیاز داشت. تیمار روش کاشت نیز دارای اثر معنی‌داری بر ارتفاع، تعداد برگ، شاخص سطح برگ، وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک پیاز بود. همچنین اثر متقابل نوع روش کاشت و سطوح نیتروژن دارای اثر معنی‌دار بر روی ارتفاع، شاخص سطح برگ و وزن خشک اندام هوایی بود اما بر تعداد برگ و وزن خشک پیاز مؤثر نبود. بررسی روند رشدی پیاز در طی فصل رشد در شرایط تداخل با علف‌هرز اویارسلام ارغوانی نشان داد که بیشترین و کمترین میزان رشد پیاز به‌ترتیب مربوط به روش سوخچه و بذر بود. همچنین تغییرات خصوصیات رشدی پیاز تحت سطوح مختلف کود نیتروژن در شرایط رقابت نشان داد که حداکثر میزان رشد پیاز در سطح ۱۰۰ و حداقل آن در سطح ۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص حاصل شد. براساس نتایج تحقیق حاضر، می‌توان مقدار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص و روش کشت سوخچه را به‌عنوان مناسب‌ترین تیمار مدیریتی در مزارع پیاز آلوده به اویارسلام توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: الگوی رشد، پیازچه، قابلیت رقابت، نشاکاری

مقدمه

بشر همواره به دنبال افزایش تولید غذا از طریق افزایش عملکرد گیاهان زراعی بوده است. در این مسیر، علف‌های هرز نیز همواره به دلیل رقابت با گیاهان زراعی برای کسب عوامل محیطی و نهاده‌ها، موجب کاهش کیفیت و کمیت محصول می‌شوند. هزینه‌های کنترل و خسارت‌های مربوط به علف‌های هرز، آنها را جزو مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهنده تولیدات کشاورزی قرار داده است (۸). امروزه اعتقاد بر این است که نمی‌توان مزرعه را عاری از علف‌هرز نمود و حتی در صورت امکان‌پذیر بودن، این امر اقتصادی نیست. البته می‌توان با اعمال روش‌های صحیح مدیریت زراعی، جمعیت گونه‌های خاصی از علف‌های هرز و یا گروهی از آنها را چنان کاهش داد که رقابت آنها به حداقل برسد (۳۱). رقابت برای جذب نیتروژن گسترده‌ترین شکل رقابت درون گونه‌ای در گیاهان زراعی و رقابت بین گونه‌ای در سامانه‌های رقابت علف‌هرز– گیاه زراعی است. از این رو شناخت نحوه جذب و تخصیص نیتروژن در گیاهان در حال رقابت، می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کلیدی در بهبود راهبردهای مدیریت علف‌های هرز عمل کند (۱۰). در مورد تأثیر نیتروژن بر رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز تحقیقات زیادی انجام شده است. در آزمایشی نشان داده شد که افزایش نیتروژن در برنج (*Oryza sativa* L.) بیشتر به نفع اویارسلام ارغوانی است و موجب کاهش جذب نور، کاهش شاخص سطح برگ و کاهش عملکرد دانه برنج شد (۲۲). همچنین، گزارش شده است که سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و پیچک‌بند (*Polygonum convolvulus*) واکنش بهتری به سطوح بالاتر نیتروژن نشان می‌دهند (۱۱). در آزمایش دیگری نشان داده شد که زیست توده سلمه تره و خردل وحشی به‌طور چشمگیری با افزایش نیتروژن خاک از ۲۰ به ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک، افزایش یافت و هر دو بیشتر از گندم به افزایش نیتروژن پاسخ دادند (۱۳).

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند
۲- دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
۳- استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
(*- نویسنده مسئول: Email: kariminosratalah@yahoo.com)

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) گیاهی دوساله متعلق به خانواده Alliaceae است که در سال اول تولید سوخ می‌کند (۲۳). پیاز یکی از مهم‌ترین سبزی‌ها در جهان است به‌طوری‌که بعد از گوجه فرنگی (*Lycopersciom esculentum* Mill.) در رتبه دوم قرار دارد (۵). پیاز به سه روش کاشت مستقیم بذر، نشاءکاری و سوخچه (یا آنیون ست به پیازچه‌های به قطر کمتر از ۲۵ میلی‌متر و وزن دو تا سه گرم گفته می‌شود) تکثیر می‌شود (۲۹). در آزمایشی که با هدف بررسی و مقایسه روش‌های تکثیر پیاز (نشاء، سوخچه و کشت مستقیم بذر) انجام شد روش نشاکاری توصیه شد (۱۷). در تحقیقاتی که در منطقه شهداد کرمان و برخی استان‌های جنوبی کشور انجام شد، روش تولید پیاز از طریق سوخچه باعث تولید محصول زودرس گردید (۹). در بررسی که در پاکستان بر روی روش‌های مختلف تولید محصول پیاز انجام شد مشخص گردید روش پیازچه به دلیل دارا بودن مواد ذخیره‌ای فراوان در مقایسه با تولید محصول با بذر و نشاء موجب سرعت رشد محصول در مزرعه شده و محصول زودرس تولید گردید (۲۴).

یکی از مهمترین علف‌های هرز مزارع پیاز خوراکی، اویارسلام ارغوانی است که به‌دلیل رشد کند پیاز در اوایل دوره رویشی، باعث کاهش قابل ملاحظه‌ای در عملکرد پیاز می‌شود. اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.) گیاهی است از تیره جگنیان (Cyperaceae) و چند ساله C_4 به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که توسط غده، ریزوم و بذر تکثیر می‌یابد (۲۶). اویارسلام از نظر اقتصادی یک علف‌هرز مهم است که در رقابت با ۵۰ نوع محصول زراعی بوده و در بیش از ۹۲ کشور وجود دارد که به‌دلیل پراکنش گسترده و قابلیت رقابتی بالا جزو بدترین علف‌های هرز دنیا به‌شمار می‌آید (۱۲). یکی از اثرات عمده اویارسلام ارغوانی کاهش در عملکرد محصولات زراعی است. این علف‌هرز به‌طور ویژه در تولید پیاز مشکل ساز می‌باشد، به‌طوری‌که می‌تواند عملکرد پیاز را ۲۳ تا ۸۴ درصد کاهش دهد (۲۵). به‌طوری‌که گزارشات نشان داده است که رقابت دراز مدت اویارسلام ارغوانی در طول فصل، باعث کاهش ۸۹ درصدی عملکرد در سیر (*Allium sativum*)، ۶۲ درصد در بامیه (*Abelmoschus esculentus* L.)، ۳۹ تا ۵۰ درصد در هویج (*Daucus carota* L.)، ۴۳ درصد در خیار (*Cucumis sativus* L.) و ۳۵ درصد در کلم گل (*Brassica oleracea* L. *var. capitata*) (۱۴)، ۵۴ درصد در کاهو (*Lactuca sativa* L.) (۱۹)، ۲۸ تا ۶۴ درصد در گوجه فرنگی (*Lycopersciom esculentum* Mill.) (۲۰) و ۷۰ درصد در تربچه (*Raphanus sativus* L.) (۲۷) شده است.

در بین سبزی‌ها، پیاز خوراکی در برابر علف‌های هرز، به‌ویژه اویارسلام، قدرت رقابتی بسیار ضعیفی دارد. به نظر می‌رسد شناخت و به‌کارگیری استراتژی‌های مدیریت زراعی مناسب در جهت بهره‌گیری از فضا و منابع غذایی به نفع گیاه پیاز، خواهد توانست قابلیت رقابتی علف هرز اویارسلام را کاهش دهد. در این راستا روش کاشت پیاز ممکن است تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر توان رقابتی آن با علف هرز اویارسلام داشته باشد. عنصر نیتروژن نیز می‌تواند بر فرآیند رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی- باغی تأثیر زیادی داشته باشد. از آن‌جایی‌که اثر روش‌های مختلف کشت پیاز و میزان نیتروژن بر روند رشدی پیاز در شرایط تداخل با اویارسلام ارغوانی بررسی نشده است این تحقیق با هدف ارزیابی تأثیر روش کاشت و مقدار کاربرد نیتروژن بر خصوصیات رشدی پیاز در حضور اویارسلام انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی روند تغییرات خصوصیات رشدی پیاز خوراکی تحت تأثیر روش کشت و سطوح نیتروژن در شرایط تداخل با اویارسلام ارغوانی در سال ۱۳۹۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عوامل مورد بررسی عبارت بودند از سه روش کاشت پیاز خوراکی رقم پریماورا (بذر، نشاء و سوخچه)، و مقادیر مختلف کود نیتروژن با لحاظ نیتروژن موجود در خاک در سه سطح شامل (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار معادل ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم نیتروژن خالص در هر کیلوگرم خاک) که برای این منظور از کود اوره با خلوص ۴۶ درصد نیتروژن استفاده شد. خاک مورد استفاده از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد واحد بیرجند تهیه شد و جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مورد آزمایش قرار گرفت که دارای بافت لومی شنی (شامل ۱۱/۴ درصد رس، ۲۱/۴ درصد سیلت و ۶۷/۲ درصد شن) بود. تیمارهای کودی به‌صورت محلول قبل از کاشت به خاک اضافه و کاملاً با خاک مخلوط شد و سپس خاک به گلدان‌های مورد نظر انتقال و عمل کشت انجام شد. ابتدا غده‌های اویارسلام جوانه‌دار شدند و در عمق دو و نیم سانتی‌متری هر گلدان (ارتفاع ۲۰ و قطر دهانه و کف به‌ترتیب ۲۰ و ۱۴ سانتی‌متر) یک غده کشت شد و همزمان سوخچه (از پیازچه‌های ریز و یک اندازه با وزن تقریباً برابر با ۱۰ گرم استفاده شد)، نشاء (بعد از ۶ هفته نشاءهایی با ارتفاع تقریباً ۱۵ سانتی‌متر به گلدان‌ها انتقال داده شدند) و بذر (از بذرهای اصلاح شده رقم پریماورا با وزن هزار دانه ۲/۰۷۱ گرم استفاده شد) با تراکم ۳۲ بوته در متر مربع (یک بوته در گلدان) به‌ترتیب در عمق دو، یک و نیم سانتی‌متر در فاصلهٔ پنج سانتی‌متری از غده اویارسلام کشت و آبیاری به‌طور روزانه در حد ظرفیت زراعی انجام شد. بوته‌های پیاز در دو، چهار، شش، هشت و ده هفته پس از سبزشدن برداشت شد و برای هر مرحله تکرار جداگانه‌ای در نظر گرفته شد به گونه‌ای که با هر برداشت، تعداد ۲۷ گلدان از آزمایش حذف شد. در هر مرحله ارتفاع، تعداد برگ و سطح برگ اندازه‌گیری شد. سطح برگ‌ها توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Leaf Area

Meter) ساخت کشور انگلستان مدل Li- Cor. LI-1300 تعیین شد. همچنین در انتهای هر برداشت بوته‌های پیاز برداشت و ماده خشک (اندام هوایی و اندام زیرزمینی) آنها پس از خشک کردن در آون و در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت، با ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم گرم توزین شد. تمامی داده‌ها توسط نرم افزار Sigma Plot Ver. 11.0 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با استفاده از تجزیه واریانس رابطه بین قدرت رقابتی اویارسلام و پیاز و دیگر شاخص‌ها، مورد بررسی قرار گرفت و نمودارهای مربوطه توسط نرم افزار Excel Ver. 2013 ترسیم شد.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه

نتایج تجزیه واریانس پنج مرحله ارتفاع گیاه پیاز نشان داد که بین روش‌های کاشت و سطوح نیتروژن و همچنین اثر متقابل آنها از نظر رشد طولی ساقه اختلاف معنی‌داری ($P<0/01$) وجود دارد (جدول ۱). ارتفاع بوته و تغییرات آن در طی فصل رشد می‌تواند تأثیر به‌سزایی در قدرت رقابتی گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز داشته باشد. نتایج مقایسات میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن بیانگر برتری روش سوخچه و سطوح بالای نیتروژن در صفت ارتفاع پیاز می‌باشد به گونه‌ای که در تمام مراحل نمونه‌برداری بیشترین ارتفاع پیاز در روش سوخچه و سطوح بالای نیتروژن به‌دست آمد. همچنین کمترین ارتفاع پیاز در طی فصل رشد در روش بذر و سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص حاصل شد. به‌طور کلی روش بذر نسبت به سایر روش‌ها از قدرت رقابتی کمتری برای رقابت با اویارسلام برخوردار بود. به علت بنیه ضعیف و رشد کند گیاهان حاصل از کشت مستقیم بذر در اوایل فصل رشد، علف‌های هرز به‌ویژه اویارسلام توانایی این را دارند که سریع رشد کنند و ارتفاع بیشتری تولید و خسارت بیشتری از طریق سایه‌اندازی به محصول وارد کنند. روش سوخچه نسبت به سایر روش‌ها توانایی بیشتری برای رقابت با اویارسلام ارغوانی داشت و ارتفاع آن را بیشتر کاهش داد (جدول ۲).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر روش کاشت پیاز و سطوح نیتروژن بر ارتفاع پیاز خوراکی

Table 1- Analysis of variance of the effect of sowing method of onion and nitrogen levels on height of onion

منابع تغییرات	Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)				
			هفته پس از کاشت Weeks after planting				
			2	4	6	8	10
تکرار	Replication	2	1.62	7.0	2.74	1.0	3.21
روش کاشت	Sowing method (A)	2	769.76**	1851.08**	3928.17**	2741.77**	1702.6**
سطوح نیتروژن	Levels of nitrogen (B)	2	32.96**	75.25**	62.36**	55.44**	68.47**
	AxB	4	5.83**	12.08^{ns}	53.11**	46.55**	56.52**
خطا	Error	16	0.660	6.29	2.40	4.87	1.26
ضریب تغییرات	CV٪	-	5.68	9.92	4.36	4.85	2.04

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** means non- significant and significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ۲- مقایسات میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن بر ارتفاع پیاز خوراکی (سانتی‌متر)

Table 2- Comparisons of means for interaction effects of onion sowing method and different nitrogen levels on height of onion

نوع روش کاشت پیاز Sowing method of onion	سطوح کود نیتروژن nitrogen levels (kg ha^{-1})	هفته پس از کاشت Weeks after planting				
		2	4	6	8	10
پیازچه Anion set	50	26.0^{a}	34.6^{b}	50.7^{b}	60.3^{a}	59.0^{d}
	100	22.0^{b}	40.0^{a}	54.3^{b}	60.0^{a}	72.0^{a}
	150	20.7^{b}	43.3^{a}	63.0^{a}	58.0^{ab}	64.0^{b}
کشت مستقیم بذر Direct seeding	50	6.0^{f}	9.3^{e}	14.8^{e}	24.3^{d}	42.5^{e}
	100	5.3^{f}	12.0^{e}	14.9^{e}	28.0^{d}	40.3^{f}
	150	2.2^{g}	10.6^{e}	13.0^{e}	25.3^{d}	34.7^{g}
نشاء Transplant	50	15.7^{d}	21.8^{d}	32.3^{d}	43.3^{c}	59.3^{d}
	100	17.2^{c}	28.3^{c}	40.0^{c}	54.3^{b}	61.7^{c}
	150	13.7^{e}	27.3^{c}	37.0^{c}	55.3^{b}	60.0^{cd}

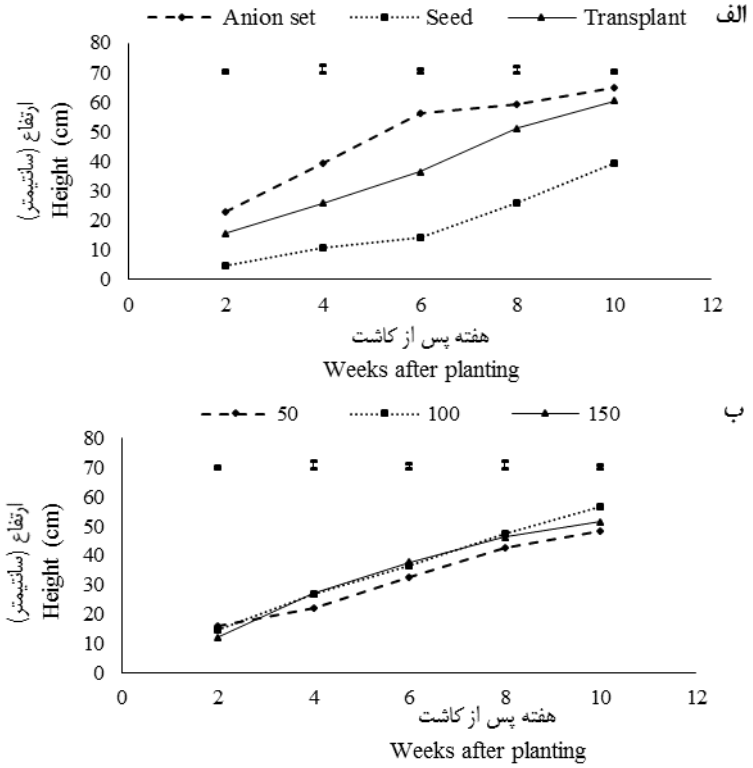
داده‌های با حروف مشابه براساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

روند تغییرات ارتفاع گیاه پیاز در اوایل فصل رشد حاکی از برتری روش کشت سوخچه و نشاء نسبت به بذر بود. این ویژگی می‌تواند در شرایط تداخل با علف‌های هرز یک مزیت رقابتی محسوب شود. خصوصیات نشاء و سوخچه اعم از ارتفاع اولیه نشاء یا ذخایر غذایی سوخچه تأثیر زیادی در ارتفاع نهایی گیاه پیاز داشت. نشاء پیاز در همان مراحل اولیه رشد دارای ارتفاع بیشتری بود اما سوخچه به‌دلیل داشتن ذخایر غذایی فراوان و بذر به‌دلیل اندوخته غذایی کم به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین سرعت رشد بودند. اگرچه روند تغییرات ارتفاع پیاز در طی فصل رشد به‌صورت افزایشی بود اما در طی تمام مراحل نمونه‌برداری بیشترین و کمترین ارتفاع پیاز به‌ترتیب در روش سوخچه و بذر حاصل شد (شکل ۱، الف). ارتفاع بوته در اغلب منابع به‌عنوان یکی از معیارهای توانایی رقابتی ارقام و گونه‌های مختلف زراعی مطرح است که خود تحت تأثیر تراکم، نوع علف‌هرز و شرایط محیطی قرار می‌گیرد (۱). تغییرات ارتفاع بوته تحت تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن در طی فصل رشد نشان داد که تا هشت هفته پس از کاشت بیشترین ارتفاع پیاز در سطوح بالای نیتروژن (۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) تولید شد اما در ده هفته پس از کاشت حداکثر ارتفاع پیاز در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. همچنین از هفته دوم به بعد کمترین ارتفاع پیاز در سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (شکل ۱، ب). در آزمایشی گزارش شد که بیشتر بودن ارتفاع ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) می‌تواند یکی از دلایل بالا بودن شاخص رقابت در مقابل علف هرز یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) باشد و نیز نشان دادند که ارقام دارای ارتفاع کمتر، غیر رقابتی ترند و ارتفاع بوته از شاخص‌هایی است که می‌تواند در ارزیابی قدرت رقابتی ژنوتیپ‌ها مورد استفاده قرار گیرد (۲).

تعداد برگ

نتایج تجزیه واریانس پنج مرحله تعداد برگ گیاه پیاز نشان داد که بین روش‌های کاشت از نظر این صفت در تمام مراحل اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($P<0/01$) (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی روش کاشت نشان داد که کمترین تعداد برگ گیاه پیاز در هر ۵ زمان نمونه‌برداری در روش کاشت بذر مشاهده شد و تعداد آن در هشت و ده هفته پس از کاشت به‌ترتیب برابر با ۴/۳۳ و ۴/۶۶ برگ در بوته بود.



شکل ۱- تغییرات ارتفاع گیاه پیاز در طول دوره رشد تحت تأثیر روش‌های مختلف کاشت (الف) و سطوح مختلف کود نیتروژن (ب) (خطوط عمودی بالای هر مرحله نمونه‌برداری مقدار LSD را در سطح احتمال پنج درصد نشان می‌دهد)

Figure 1- Changes of onion plant height during growth season influenced by different planting methods (a) and different levels of nitrogen (b) (Vertical lines on each sampling represent LSD value at the 5% level)

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر روش کاشت پیاز و سطوح نیتروژن بر تعداد برگ پیاز خوراکی

Table 3- Analysis of variance of the effect of sowing methods of onion and nitrogen levels on leaf number of onion

منابع تغییرات	Source of variation	درجه آزادی	میانگین مربعات (Mean squares)				
			هفته پس از کاشت Weeks after planting				
		df	2	4	6	8	10
تکرار	Replication	2	0.48	0.14	1.81	0.70	0.77
روش کاشت	Sowing method (A)	2	38.25**	72.48**	108.59**	164.03**	180.11**
سطوح نیتروژن	Levels of nitrogen (B)	2	0.03^{ns}	0.14^{ns}	0.25^{ns}	11.25**	31.44**
	AxB	4	0.09^{ns}	0.14^{ns}	0.37^{ns}	15.59**	34.55**
خطا	Error	16	0.18	0.43	0.35	1.28	0.48
ضریب تغییرات	CV٪	-	14.70	13.98	9.31	14.24	7.29

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** means non- significant and significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

در تمام زمان‌های نمونه‌برداری بیشترین تعداد برگ پیاز در روش کاشت سوخچه تولید شد که تعداد آن در هشت و ده هفته پس از کاشت به‌ترتیب برابر با ۱۲/۶۶ و ۱۳/۴۴ برگ در بوته بود (شکل ۲، الف).

نتایج تجزیه واریانس در دو، چهار و شش هفته پس از کاشت نشان داد بین اثر اصلی سطوح نیتروژن و اثر متقابل روش کاشت پیاز در سطوح نیتروژن تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۳) اما مقایسه میانگین اثر متقابل در هشت هفته پس از کاشت حاکی از برتری روش کاشت سوخچه و سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص بود و تعداد برگ در این مرحله برابر با ۱۶ بود. همچنین حداقل تعداد برگ پیاز در این مرحله در روش کاشت بذر و سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که برابر با چهار برگ در بوته بود. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن در ده هفته پس از کاشت نشان داد که بیشترین تعداد برگ پیاز در روش کاشت سوخچه و سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که برابر با ۲۰ برگ در بوته بود. همچنین کمترین تعداد آن (۴/۳۳ برگ در بوته) در روش کاشت بذر و سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ۴).

بررسی روند تغییرات تعداد برگ گیاه پیاز در طی فصل رشد نشان داد حداقل تعداد برگ پیاز در روش کاشت بذر و حداکثر آن در روش کاشت سوخچه تولید شد (شکل ۲، الف). وجود تعداد برگ بیشتر در لایه‌های مختلف کانوپی منجر به نفوذ هرچه کمتر نور در لایه‌های زیرین می‌شود. از طرفی جهت نفوذ کمتر نور به داخل کانوپی تعداد برگ نسبت به اندازه برگ و زوایه برگ دارای اهمیت کمتری می‌باشد. از طرفی تعداد برگ همبستگی مثبتی با سطح برگ داشته و وجود برگ‌های بیشتر سطح برگ گیاه را افزایش داده و توانایی رقابت آن را نیز افزایش می‌دهد (۱). توانایی پایین گیاه پیاز در تولید برگ در روش کشت مستقیم بذر و سطوح بالای نیتروژن می‌تواند برای اویارسلام ارغوانی یک مزیت رقابتی محسوب شود.

جدول ٤- مقایسات میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن بر تعداد برگ پیاز خوراکی

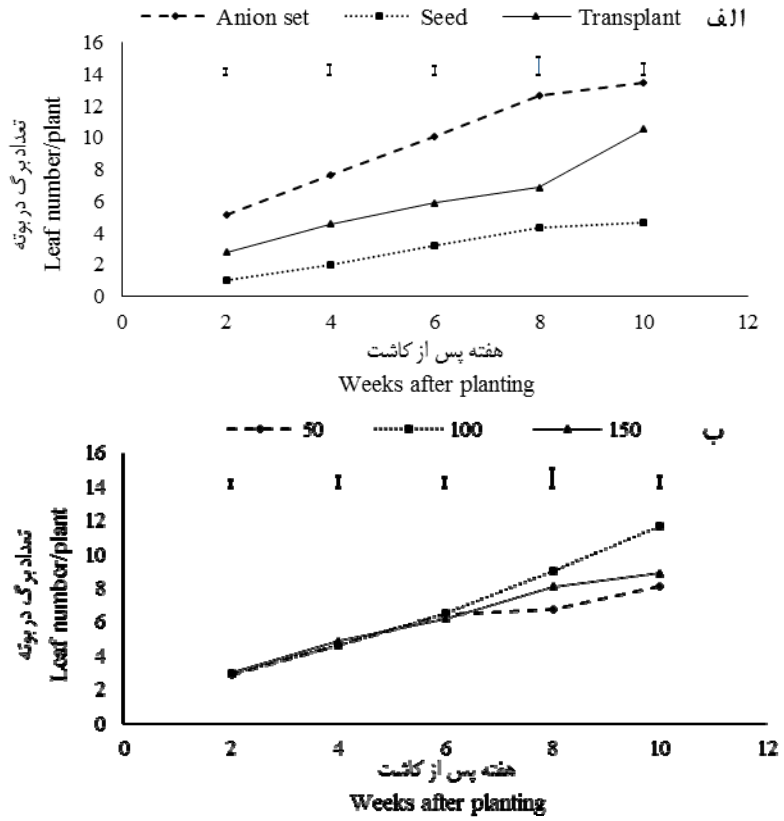
Table 4- Comparisons of means for interaction effects of onion sowing method and different nitrogen levels on leaf number of onion

نوع روش کاشت پیاز Sowing method of onion	سطوح کود نیتروژن levels of nitrogen (kg ha^{-1})	هفته پس از کاشت Weeks after planting	
		8	10
پیازچه Anion set	50	8.66^{c}	9.33^{d}
	100	16.0^{a}	20.0^{a}
	150	13.33^{b}	11.0^{bc}
کشت مستقیم بذر Direct seeding	50	4.33^{ef}	5.0^{e}
	100	5.0^{f}	4.66^{e}
	150	4.66^{f}	4.33^{e}
نشاء Transplant	50	7.33^{cd}	10.0^{cd}
	100	7.0^{cd}	10.33^{bcd}
	150	6.33^{de}	11.33^{b}

داده‌های با حروف مشابه براساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

بنابراین در شرایط رقابت روشی که بتواند منجر به کاهش تعداد برگ اویارسلام شود می‌تواند در فرآیند رقابت برتر باشد که براساس نتایج این تحقیق، روش کشت سوخچه توانست بیشترین تأثیر را بر اویارسلام داشته باشد، چون کمترین تعداد برگ و سطح برگ اویارسلام در این روش تولید شد. تغییرات تعداد برگ پیاز تحت سطوح مختلف کود نیتروژن در طی فصل رشد نشان داد تا شش هفته پس از کاشت روند تغییرات تولید برگ در هر سه سطح نیتروژن مشابه بود اما بیشترین تعداد برگ در هشت و ده هفته پس از کاشت در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین تعداد آن در سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (شکل ۲، ب).



شکل ۲- تغییرات تعداد برگ گیاه پیاز در طول دوره رشد تحت تأثیر روش‌های مختلف کاشت (الف) و سطوح مختلف کود نیتروژن (ب) (خطوط عمودی بالای هر مرحله نمونه‌برداری مقدار LSD را در سطح احتمال پنج درصد نشان می‌دهد)

Figure 2- Changes of onion plant leaf number during growth season influenced by different planting methods (a) and different levels of nitrogen (b) (Vertical lines on each sampling represent LSD value at the 5% level)

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس اثر روش کاشت پیاز و سطوح نیتروژن بر شاخص سطح برگ پیاز خوراکی

Table 5- Analysis of variance of the effect of sowing methods of onion and nitrogen levels on leaf area index of onion

منابع تغییرات	Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)			
			هفته پس از کاشت Weeks after planting			
			4	6	8	10
تکرار	Replication	2	0.001	0.001	0.0004	0.003
روش کاشت	Sowing method (A)	2	0.051^{**}	0.216^{**}	0.442^{**}	0.685^{**}
سطوح نیتروژن	Levels of nitrogen (B)	2	0.0008^{ns}	0.002^{ns}	0.008^{**}	0.037^{**}
	AxB	4	0.0008^{ns}	0.002^{*}	0.003^{*}	0.022^{**}
خطا	Error	16	0.0006	0.0009	0.0008	0.001
ضریب تغییرات	CV%	-	32.60	17.74	11.38	11.18

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** means non- significant and significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

شاخص سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس شاخص سطح برگ پیاز نشان داد بین روش‌های کاشت و سطوح نیتروژن (هشت و ده هفته پس از کاشت) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بین اثرات متقابل این فاکتورها در شش و هشت هفته پس از کاشت (P<۰/۰۵) و ده هفته پس از کاشت (P<۰/۰۱) اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۵).

بیشترین میزان شاخص سطح برگ پیاز در تمام مراحل نمونه‌برداری در روش کشت سوخچه و سطوح بالای نیتروژن به‌دست آمد. بیشترین مقدار این صفت در هشت و ده هفته پس از کاشت در سطح نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تولید شد که مقدار آن به‌ترتیب برابر با ۰/۴۹۴ و ۰/۷۲۵ بود. در طی فصل رشد کمترین میزان این صفت در روش کشت مستقیم بذر به‌دست آمد (جدول ۶). سطح برگ یک جزء فیزیولوژیک عمده در تولید عملکرد و سرعت رشد گیاه زراعی است که خود ویژگی‌های پیچیده‌ای دارد و اجزای اصلی آن تعداد برگ و اندازه برگ هستند. شاخص سطح برگ در تعیین درصد تابش خورشیدی جذب شده به‌وسیله هر گیاه مهم است و بنابراین رشد گیاه و عملکرد نهایی ماده خشک را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۸).

روند تغییرات شاخص سطح برگ پیاز در هر سه روش کاشت بعد از سبز شدن دارای یک سیر صعودی بود اما این روند در روش‌های کشت سوخچه و نشاء نسبت به روش کشت مستقیم بذر چشمگیرتر بود. گیاه پیاز در روش کشت سوخچه به دلیل برخورداری از ذخایر غذایی فراوان، در شرایط تداخل نسبت به علف‌هرز یک رقیب برتر بود به‌طوری‌که بیشترین شاخص سطح برگ پیاز و کمترین شاخص سطح برگ علف‌هرز در این روش حاصل شد. کمتر بودن میزان شاخص سطح برگ پیاز و همچنین بالاتر بودن میزان سطح برگ اویارسلام در روش کشت مستقیم بذر می‌تواند به دلیل تولید گیاهچه با بنیه ضعیف در روش کشت بذر نسبت به سایر روش‌ها و در نتیجه افزایش میزان سایه‌اندازی علف‌هرز بر بوته‌های بذری و محدود ساختن رشد آنها باشد. به همین دلیل به نظر می‌رسد که این روش نسبت به سایر روش‌های کاشت، بیشتر تحت تأثیر رقابت با اویارسلام ارغوانی قرار گرفته است. در تمام مراحل نمونه‌برداری بیشترین میزان سطح برگ پیاز و کمترین میزان سطح برگ علف‌هرز، در روش سوخچه مشاهده شد. رقابت اویارسلام از همان ابتدا موجب کاهش سطح برگ گیاهچه‌های بذری شد، این موضوع نشان می‌دهد که سطح برگ جزء اولین خصوصیاتی است که تحت تأثیر رقابت قرار می‌گیرد. شاخص سطح برگ بالاتر و توان حفظ آن در حضور علف‌هرز می‌تواند با اثر مستقیمی که بر فتوسنتز و رشد دارد باعث افزایش قدرت رقابتی گیاه زراعی شود. شاید به همین دلیل باشد که روش سوخچه با بیشترین میزان سطح برگ در بین روش‌های کاشت پیاز، بیشترین اثر بازدارنده را بر رشد اویارسلام داشته است (شکل ۳، الف). در آزمایشی گزارش شد که جو نسبت به یولاف دارای قدرت رقابتی بالاتری است. محققین در بین صفات مؤثر در قدرت رقابتی به سطح برگ بیشتر جو اشاره کردند (۱۶). سطح برگ یکی از خصوصیات فیزیولوژیک مؤثر می‌باشد که به خوبی می‌تواند رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای علف هرز را نشان دهد. نتایج برخی تحقیقات مؤید تأثیر چشم‌گیر افزایش شاخص سطح برگ گیاه زراعی بر کاهش کیفیت و کمیت نور رسیده به علف‌های هرز موجود در لایه‌های پایین کانوپی می‌باشد که در پی آن از رشد و نمو و استقرار گروه‌های بعدی علف‌های هرز ممانعت به عمل می‌آید.

جدول ٦- مقایسات میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن بر شاخص سطح برگ پیاز خوراکی

Table 6- Comparisons of means for interaction effects of onion sowing method and different nitrogen levels on leaf area index

نوع روش کاشت پیاز Sowing method of onion	سطوح کود نیتروژن levels of nitrogen (kg ha^{-1})	هفته پس از کاشت Weeks after planting		
		6	8	10
پیازچه Anion set	50	0.269^{b}	0.401^{b}	0.413^{c}
	100	0.316^{b}	0.494^{a}	0.725^{a}
	150	0.372^{a}	0.486^{a}	0.624^{b}
کشت مستقیم بذر Direct seeding	50	0.011^{d}	0.024^{e}	0.054^{e}
	100	0.009^{d}	0.016^{e}	0.037^{e}
	150	0.009^{d}	0.016^{e}	0.028^{e}
نشاء Transplant	50	0.179^{c}	0.231^{d}	0.327^{d}
	100	0.198^{c}	0.326^{c}	0.415^{c}
	150	0.179^{c}	0.257^{d}	0.373^{cd}

داده‌های با حروف مشابه براساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

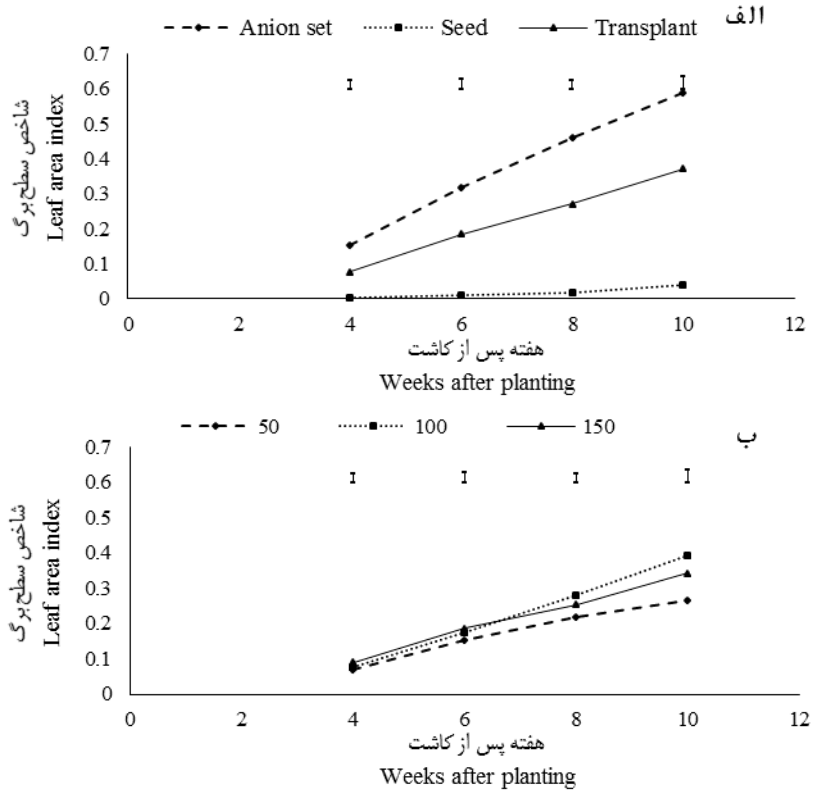
نتایج مطالعه‌ای در مورد برنج نشان داد که توسعه سریع سطح برگ برنج در مراحل اولیه رشد آن باعث بسته شدن سریع کانوپی و فشار بیشتر به جوانه‌زنی علف‌های هرز گردید و از طرفی دیگر موجب افزایش قدرت رقابت برنج به‌واسطه افزایش سرعت رشد محصول و افزایش تجمع ماده خشک گردید (۳۰).

روند تغییرات شاخص سطح برگ پیاز تحت سطوح مختلف کود نیتروژن در طی فصل رشد بیانگر واکنش مثبت پیاز به سطوح بالای نیتروژن می‌باشد به گونه‌ای که بیشترین میزان شاخص سطح برگ تا شش هفته پس از کاشت در سطح نیتروژن ۱۵۰ و از هفته ششم به بعد در سطح ۱۰۰کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین در تمام مراحل نمونه‌برداری کمترین میزان شاخص سطح برگ در سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (شکل ۳، ب). استفاده از کود نیتروژن در زمان رشد رویشی گیاه و توانایی بالای جذب آن در روش‌های کشت سوخچه و نشاء می‌تواند دلیلی بر بالاتر بودن شاخص سطح برگ آنها باشد، که در این حالت برگ‌ها به خوبی می‌توانند رشد کنند و در نتیجه سطح برگ بیشتری تولید شود. در تحقیقات مختلف گزارش شد که با افزایش مقدار نیتروژن، شاخص سطح برگ افزایش یافت (۷ و ۲۱). کود نیتروژن علاوه بر تأثیرگذاری بر تجمع ماده خشک در گیاه که بیانگر افزایش وزن گیاه در واحد زمان می‌باشد، بر شاخص سطح برگ، دوام سطح برگ و سرعت رشد گیاه و بهبود عملکرد گیاه زراعی و کارایی زراعی نیتروژن مؤثر است.

وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس تغییرات پنج مرحله نمونه‌برداری وزن خشک اندام هوایی گیاه پیاز نشان داد که بین اثرات اصلی روش‌های کاشت، سطوح نیتروژن و همچنین اثر متقابل این فاکتورها از نظر این صفت اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P<۰/۰۱$) (جدول ۷).

نتایج مقایسات میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن بیانگر برتری روش کشت سوخچه و سطوح بالای نیتروژن می‌باشد.



شکل ۳- تغییرات شاخص سطح برگ گیاه پیاز در طول دوره رشد تحت تأثیر روش‌های کاشت (الف) و سطوح مختلف نیتروژن (ب) (خطوط عمودی بالای هر مرحله نمونه‌برداری مقدار LSD را در سطح احتمال پنج درصد نشان می‌دهد)

Figure 3- Changes of onion plant leaf area index during growth season influenced by different planting methods (a) and different levels of nitrogen (b) (Vertical lines on each sampling represent LSD value at the 5% level)

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس اثر روش کاشت پیاز و سطوح نیتروژن بر وزن خشک اندام هوایی پیاز خوراکی

Table 7- Analysis of variance of the effect of sowing methods of onion and nitrogen levels on shoot dry weight of onion

منابع تغییرات	Source of variation	درجه آزادی	میانگین مربعات (Mean squares)				
			هفته پس از کاشت Weeks after planting				
		df	2	4	6	8	10
تکرار	Replication	2	0.0007	0.008	0.004	0.686	0.039
روش کاشت	Sowing method (A)	2	0.187**	2.906**	7.754**	20.297**	21.421**
سطوح نیتروژن	Levels of nitrogen (B)	2	0.002**	0.095**	0.244**	2.682**	5.022**
	AxB	4	0.004**	0.069**	0.304**	0.950**	4.10**
خطا	Error	16	0.0002	0.014	0.01	0.196	0.076
ضریب تغییرات	CV٪	-	13.92	27.68	12.91	30.11	13.99

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** means non- significant and significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ۸- مقایسات میانگین اثرات متقابل نوع روش کاشت پیاز و سطوح مختلف کود نیتروژن بر وزن خشک اندام هوایی (گرم در بوته) پیاز خوراکی

Table 8- Comparisons of means for interaction effects of onion sowing method and different nitrogen levels on shoot dry weight of onion

نوع روش کاشت پیاز Sowing method of onion	سطوح کود نیتروژن nitrogen levels (kg ha^{-1})	هفته پس از کاشت Weeks after planting				
		2	4	6	8	10
پیازچه Anion set	50	0.336^{a}	0.794^{c}	1.342^{c}	2.379^{b}	1.437^{d}
	100	0.218^{c}	1.086^{b}	1.725^{b}	4.335^{a}	5.565^{a}
	150	0.293^{b}	1.346^{b}	2.392^{a}	2.488^{b}	3.329^{b}
کشت مستقیم بذر Direct seeding	50	0.014^{e}	0.010^{e}	0.023^{e}	0.116^{d}	0.559^{e}
	100	0.012^{e}	0.010^{e}	0.022^{e}	0.070^{d}	0.283^{e}
	150	0.003^{e}	0.003^{e}	0.022^{e}	0.075^{d}	0.247^{e}
نشاء Transplant	50	0.056^{d}	0.156^{de}	0.536^{d}	0.791^{cd}	1.678^{d}
	100	0.078^{d}	0.234^{d}	0.550^{d}	1.884^{b}	2.304^{c}
	150	0.059^{d}	0.223^{d}	0.470^{d}	1.092^{c}	2.174^{c}

داده‌های با حروف مشابه براساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

در چهار و شش هفته پس از کاشت بیشترین مقدار وزن خشک اندام هوایی پیاز در سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و مقدار آن به‌ترتیب برابر با ۱/۳۴۶ و ۲/۳۹۲ گرم در بوته بود در حالی‌که در هشت و ده هفته پس از کاشت بیشترین مقدار این صفت در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد که مقدار آن به‌ترتیب برابر با ۴/۳۳۵ و ۵/۵۶۵ گرم در بوته بود. کمترین میزان وزن خشک اندام هوایی پیاز در طی تمام مراحل نمونه‌برداری در روش کشت مستقیم بذر به‌دست آمد (جدول ۸). یکی از شرایط لازم برای دستیابی به عملکرد بالا در پیاز، تولید ماده خشک بیشتر است زیرا ذخیره ماده خشک در برگ‌ها و کل ماده ذخیره شده در واحد سطح از مؤثرترین خصوصیات رشد است که بر عملکرد تأثیر می‌گذارد.

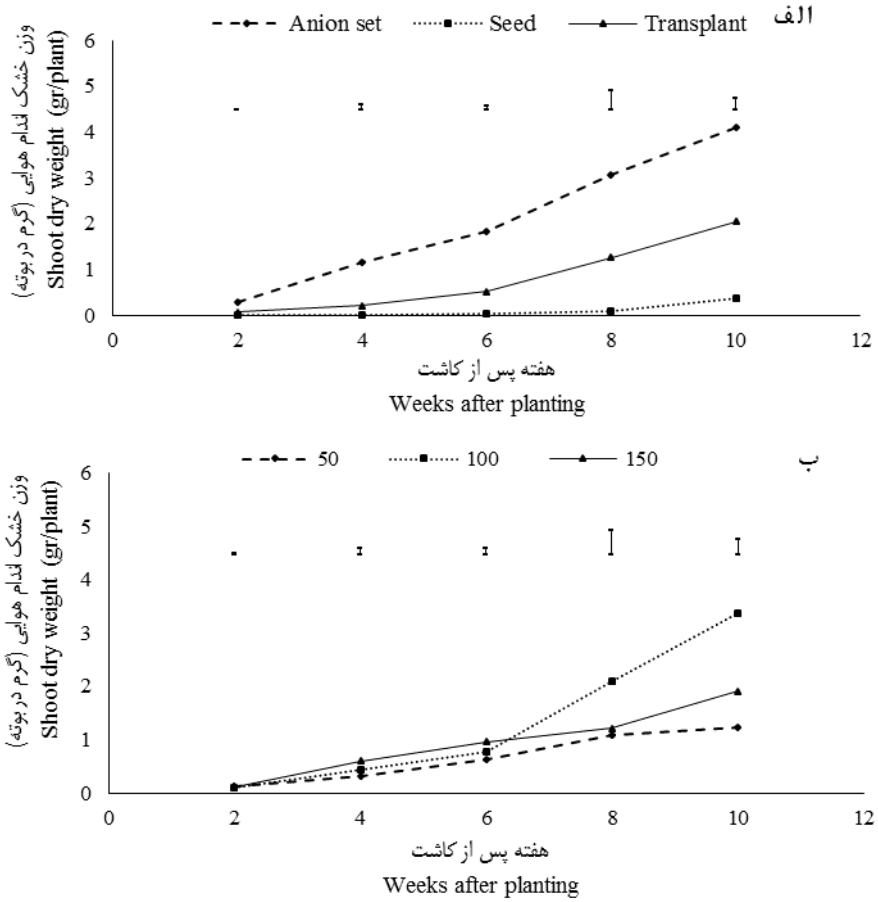
بررسی روند تغییرات وزن خشک اندام هوایی گیاه پیاز در شرایط تداخل با علف هرز اویارسلام ارغوانی نشان داد در اوایل فصل رشد تولید ماده خشک در پیاز به‌صورت بطئی بوده ولی بعد از چهار هفته افزایش قابل ملاحظه‌ای یافت. در تمام مراحل نمونه‌برداری روند تولید وزن خشک اندام هوایی دارای سیر صعودی بود و نهایتاً در اواخر فصل رشد، در روش کشت سوخچه گیاه پیاز به دلیل برخورداری از سطح برگ بالا، میزان وزن خشک آن نسبت به روش‌های کشت نشاء و بذر قابل ملاحظه بود و بیشترین وزن خشک پیاز در این روش تولید شد. همچنین کمترین مقدار این صفت در روش کشت مستقیم بذر حاصل شد (شکل ۴، الف). در آزمایشی گزارش شد افزایش تراکم اویارسلام ارغوانی باعث کاهش خطی در وزن خشک ساقه در طی گلدهی و باردهی در فلفل (*Capsicum annuum* L.) و گوجه فرنگی شد (۱۸). روند تغییرات وزن خشک اندام هوایی پیاز تحت سطوح مختلف کود نیتروژن نشان داد بیشترین وزن خشک اندام هوایی پیاز تا شش هفته پس از کاشت در سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و از هفته ششم به بعد بیشترین وزن خشک اندام هوایی در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. همچنین در طی تمام

مراحل نمونه‌برداری، کمترین وزن خشک اندام هوایی در روش کشت مستقیم بذر به‌دست آمد (شکل ۴، ب). مطالعات متعددی پاسخ‌دهی فرآیند رشد گیاهان زراعی را به افزایش مقدار کاربرد نیتروژن نشان داده‌اند. برای مثال، محققین گزارش کردند که افزایش نیتروژن از صفر به ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار ضمن افزایش ۶۱ درصدی در کارایی مصرف نیتروژن منجر به افزایش ۳۶ درصدی در تولید ماده خشک ذرت شد. در این آزمایش با اندازه‌گیری شاخص‌های رشد ذرت نشان داده شد که افزایش روند رشد تمام شاخص‌های رشد، شرایط لازم را برای تولید عملکرد بیشتر در ذرت (*Zea mays* L.) فراهم کرد (۱۵). در بررسی پاسخ ۲۳ گونه علف هرز، گندم و کلزا به کاربرد نیتروژن مشاهده شد که در گونه‌های مورد مطالعه، ضمن افزایش معنی‌دار ماده خشک تولیدی، اختلاف قابل توجهی از این نظر وجود داشت. در این آزمایش بین گونه‌های مطالعه شده، تاج خروس و خردل وحشی بیشترین ماده خشک را در اثر کاربرد نیتروژن تولید کردند. در سایر مطالعات نیز به نقش مثبت نیتروژن در افزایش عملکرد و رشد محصولات زراعی اشاره شده است (۳، ۴، ۶ و ۱۵).

وزن خشک پیاز

نتایج تجزیه واریانس تغییرات پنج مرحله نمونه‌برداری وزن خشک پیاز نشان داد بین اثرات اصلی روش‌های کاشت و سطوح نیتروژن تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بین اثرات متقابل این فاکتورها در دو، چهار و ده هفته پس از کاشت اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۹).

نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی روش کاشت نشان داد کمترین وزن خشک پیاز در هر پنج زمان نمونه‌برداری در روش کاشت بذر به‌دست آمد و مقدار آن در هشت و ده هفته پس از کاشت به‌ترتیب برابر با ۰/۱۴۳ و ۰/۲۳۰ گرم در بوته بود.



شکل ٤- تغییرات وزن خشک اندام هوایی پیاز در طول دوره رشد تحت تأثیر روش‌های کاشت (الف) و سطوح کود نیتروژن (ب) (خطوط عمودی بالای هر مرحله نمونه‌برداری مقدار LSD را در سطح احتمال پنج درصد نشان می‌دهد)

Figure 4- Changes of onion plant shoot dry weight during growth season influenced by different planting methods (a) and different levels of nitrogen (b) (Vertical lines on each sampling represent LSD value at the 5% level)

جدول ۹- نتایج تجزیه واریانس اثر روش کاشت پیاز و سطوح نیتروژن بر وزن خشک پیاز خوراکی

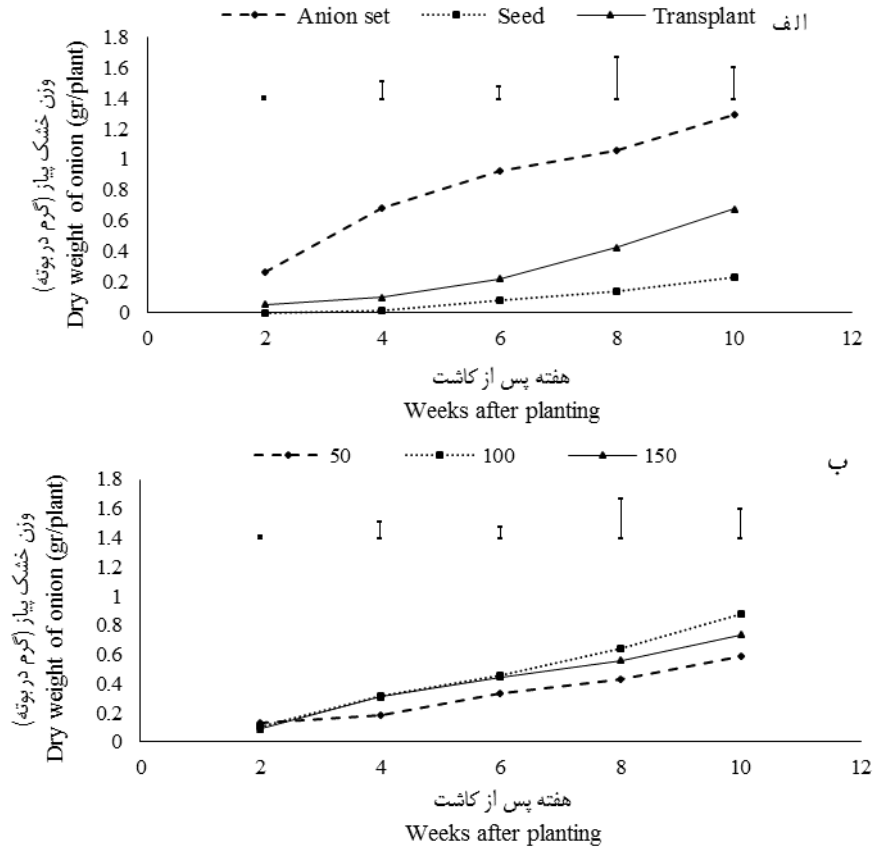
Table 9- Analysis of variance of the effect of sowing methods of onion and nitrogen levels on dry weight of onion

منابع تغییرات	Source of variation	درجه آزادی	میانگین مربعات (Mean squares)				
			هفته پس از کاشت Weeks after planting				
		df	2	4	6	8	10
تکرار	Replication	2	0.00001	0.021	0.009	0.002	0.058
روش کاشت	Sowing method (A)	2	0.182**	0.196**	1.844**	0.921**	2.579**
سطوح نیتروژن	Levels of nitrogen (B)	2	0.004**	0.052*	0.04*	2.035^{ns}	0.181*
	AxB	4	0.005**	0.053*	0.006^{ns}	0.03^{ns}	0.314**
خطا	Error	16	0.0002	0.012	0.006	0.015	0.041
ضریب تغییرات	٪CV	-	15.54	41.66	19.91	18.63	27.78

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** means non- significant and significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

در تمام زمان‌های نمونه‌برداری بیشترین وزن خشک پیاز در روش کاشت سوخچه تولید شد که مقدار آن در هشت و ده هفته پس از کاشت به‌ترتیب برابر با ۱/۰۶۲ و ۱/۲۹۶ گرم در بوته بود (شکل ۵، الف). همچنین تغییرات وزن خشک پیاز تحت سطوح مختلف کود نیتروژن در طی فصل رشد و در شرایط رقابت نشان داد تا شش هفته پس از کاشت روند تغییرات وزن خشک پیاز در سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار مشابه بود اما در هشت و ده هفته پس از کاشت بیشترین وزن خشک پیاز در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که مقدار آن به‌ترتیب برابر با ۰/۶۳۸ و ۰/۸۷۴ گرم در بوته بود.



شکل ۵- تغییرات وزن خشک پیاز در طول دوره رشد تحت تأثیر روش‌های مختلف کاشت (الف) و سطوح کود نیتروژن (ب) (خطوط عمودی بالای هر مرحله نمونه‌برداری مقدار LSD را در سطح احتمال پنج درصد نشان می‌دهد)

Figure 5- Changes of onion dry weight during growth season influenced by different planting methods (a) and different levels of nitrogen (b) (Vertical lines on each sampling represent LSD value at the 5% level)

در همه زمان‌های نمونه‌برداری (به استثناء دو هفته پس از کاشت) کمترین وزن خشک پیاز در سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به‌دست آمد به‌طوری‌که مقدار آن در هشت و ده هفته پس از کاشت به‌ترتیب برابر با ۰/۴۳۳ و ۰/۵۹۰ گرم در بوته بود (شکل ۵، ب).

نتیجه‌گیری

بررسی روند تغییرات خصوصیات رشدی پیاز در طی فصل رشد و در شرایط تداخل با علف هرز اویارسلام ارغوانی نشان داد بیشترین و کمترین میزان خصوصیات رشدی پیاز به‌ترتیب مربوط به روش سوخچه و بذر بود. همچنین تغییرات خصوصیات رشدی پیاز تحت سطوح مختلف کود نیتروژن نشان داد حداکثر میزان خصوصیات رشدی پیاز در سطح ۱۰۰ و حداقل آنها در سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. بررسی کلی نتایج ارائه شده حاکی از برتری روش کاشت سوخچه و سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص در صفات رویشی پیاز در حضور علف‌هرز اویارسلام ارغوانی می‌باشد. بنابراین می‌توان، جهت به حداقل رساندن خسارت علف‌هرز اویارسلام مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص را در روش کشت سوخچه به‌عنوان مناسب‌ترین تیمار مدیریتی در مزارع پیاز آلوده به اویارسلام ارغوانی توصیه نمود. البته این تحقیق در شرایط گلخانه انجام شده و شکی نیست برای تأیید نتایج، تکرار آزمایش در محیط مزرعه ضروری است.

References

1. Babaie Zarch, M. J. 2013. Evaluation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties competitiveness with tumble pigweed (*Amaranthus albus* L.) in Birjand region. Master's thesis, Faculty of Agriculture, University of Birjand.
2. Baghestani meybodi, M., and Zand, A. 2005. Effect of morphological and physiological characteristics of winter wheat (*Triticum aestivum*) in against wild oat (*Avena ludoviciana*). Journal of Pajouhesh and Sazandegi 68: 41-56. (in Persian with English abstract).
3. Blackshaw, R. E. 2005. Nitrogen fertilizer, manure and compost effects on weed and competition with spring wheat. Agronomy Journal 97: 1612-1621.
4. Blackshaw, R. E., Brandt, R. N., Janzen, H. H., Entz, T. C., Grant, C. A., and Derksen, D. A. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. Weed Science 51: 532-539.
5. Brice, J., Currah, L., Malins, A., and Bancroft, R. 1997. Onion storage in the tropics. A practical guide to methods of storage and their selection. Chatham U.K National Resources Institute. p 3.
6. Casper, B. B., and Jackson, R. B. 1997. Plant competition underground. Annual Reviews 28: 545-570.
7. Chaturvedi, I. 2005. Effect of nitrogen fertilizers on growth, yield and quality of hybrid rice (*Oryza sativa*). Central European Agriculture 4: 611-618.
8. Delafuente, E. B., Suarez, S. A., and Ghersa, C. M. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). Agriculture Ecosystem and Environment 115: 229-236.
9. Foroutan, M. 2003. Preparing mini-tubers onion set for the production of onions. Deputy Agronomy Jihad Agriculture. Vegetables office. Page 6.
10. Gastal, F., and Lemaire, G. 2002. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. Expermental Botany 53: 789-799.
11. Haas, H., and Streibig, J. C. 1982. Changing patterns of weed distribution as a result of herbicide use and other agronomic factors. Pages 57-79 in. LeBaron, H. M., and. Streibig, J. C., eds. Herbicide Resistance in Plants. New York: Wiley.
12. Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, V., and Herberger, J. P. 1991. The worlds's worst weeds: Distribution and Biology, Krieger Publ. Co. Malabar, FL. P. 610.
13. Iqbal, J., and Wright, D. 1997. Effects of nitrogen supply on competition between wheat and three annual weed species. Weed Research 37: 391-400.
14. Keeley, P. E. 1987. Interference and interaction of purple nutsedge and yellow nutsedge with crops. Weed Technolgy 1: 74-81.
15. Ki-In Kim, D., Clay, E., Carlson, C. G., Clay, S. A., and Trooien, T. 2008. Do synergistic relationships between nitrogen and water influence the Ability of corn to use nitrogen derived from fertilizer and Soil. Agronomy Journal 100: 551-556.
16. Lopez bellido, L., Fuentes, M., Castilo, J. E., Lopez garrido, F. J., and Fernandes, E. J. 1996. Long-term tillage, crop rotation, and nitrogen fertilizer effects on wheat yield under rainfed Mediterranean conditions. Agronomy Journal 88: 783-791.
17. Mirzaee, Y., and Khodadadi, M. 2008. The survey of production methods effects (transplant, onion set and seed) on the some traits in onion (*Allium cepa* L.) cultivars at continued production design in Jiroft region. Journal of Pajouhesh and Sazandegi 80: 69-76. (in Persian with English abstract).
18. Morales-Payan, J. P., Santos, B. M., Stall, W. M., and Bewick, T. A. 1997. Effects of Purple nutsedge (*Cyperus*

rotundus) on tomato (*Lycopersicon esculentum*) and bell pepper (*Capsicum annuum*) vegetative growth and fruit yield. Weed Technology 11: 672-676.
19. Morales-Payan, J. P., Santos, B. M., Stall, W. M., and Bewick, T. A. 1998. Interference of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) population densities on bell pepper (*Capsicum annuum*) yield as influenced by nitrogen. Weed Technology 12: 220-234.
20. Morales-Payan, J. P., Stall, W. M., Shilling, D. G., Charudattan, R., Dusky, J. A., and Bewick, T. A. 2003. Above and belowground interference of purple and yellow nutsedge (*Cyperus* spp.) with tomato. Weed Science 51 (2): 181-185.
21. Ohnishi, M., Horrio, T., Homma, K., Supapoj, N., Takano, H., and Yamamoto, S. 1999. Nitrogen management and cultivars effect on rice yield and nitrogen efficiency in northeast Thailand. Field Crops Research 64: 109-120.
22. Okafor, L. I., and De Datta, S. K. 1976. Competition between upland rice and purple nutsedge for nitrogen, moisture and light. Weed Science 24: 43-46.
23. Peyvast, Gh. 2001. kitchen. The second volume, published by the Agricultural Sciences. 402 p.
24. Rabinowitch, M. D., and Brewester, J. L. 1992. Onion and Allied. Volume 3 CRC press.
25. Ransom, C. V., Rice, C. A., and Ishida, J. K. 2004. Yellow nutsedge competition in dry bulb onion production. Oregon State University, Malheur Experiment Station Special Report 1055: 97-99.
26. Rashed-mohsel, M. H., Najafi, H., and Dokhteat- akbarzadeh, M. 2001. Biology and control of weeds. Printing. University of Mashhad, P .161.
27. Santos, B. M., Morales-Payan, J. P., and Bewick, T. A. 1996. Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) interference on radish under different nitrogen levels. Weed Science Society of America Abstr, 36, 69.
28. Sarmadnia, Gh. H., and Koocheki, A. 2007. Agricultural plants Physiology (Translation). Publications Mashhad SID. P: 400.
29. Wien, H. C. 1999. The Physiology of Vegetable Crops. CABI Press. New York. P. 67.
30. Yaghubi, S. R. 2009. Changes leaf area of maize in canopy layers under the influence of natural population of weed interference. Journal of modern Agriculture 14: 81-88. (in Persian).
31. Zand, A., Rahimian Mashhadi H., Cochaki, A., Mousavi, S. K., and Ramazani, K. 2004. Weed Ecology - Management Application. Mashhad Press SID.

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 14, No. 1, Spring. 2016, p. 200-214

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۲۱۴-۲۰۰

Effect of Different Planting Methods of Onion (*Allium cepa* L.) and Nitrogen Rate on Onion Growth Pattern under Interference with Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*)

N. Karimi Arpanahi[1*]- S. V. Eslami[2]- S. Mahmoodi[2]- M. H. Sayyari[3]

Received: 26-07-2014
Accepted: 03-03-2015

Introduction

Human always has looked for improving food production through increasing crops yield. In this path, weeds through competition with crop for environmental factors and inputs have reduced the quantity and quality of crop products. Competition for nitrogen absorption not only is the most common form of intra-specific competition amongst crop plants, but also is the most popular form of inter-specific competition in the system of weed-crop interference. Therefore, understanding the method of nitrogen absorption and its allocation in competing plants, will be a key tool to improve weed management strategies.

Materials and Methods

In order to study the effect of sowing method and nitrogen rate on the growth pattern of onion under interference with purple nutsedge, a factorial experiment based on a randomized complete block design was conducted with three replications at the Research Greenhouse of University of Birjand in 2013. The first factor included three sowing methods of onion (seed sowing, onion set and transplanting) and the second factor consisted of three levels of nitrogen (50, 100 and 150 kg N ha^{-1}, equivalent of 25, 50 and 75 mg N kg^{-1} soil) that urea fertilizer with a purity of 46% was used for this purpose.

Results and Discussion

The results of the analysis of variance showed that nitrogen levels had significant effects on plant height, leaf area index as well as aboveground and bulb dry weights. Furthermore, sowing methods revealed significant effects on plant height, leaf number, leaf area index as well as aboveground and bulb dry weights. Moreover, the interaction between sowing methods and levels of nitrogen had a significant effect on plant height, leaf area index and aboveground dry weight, while it had no significant effect on leaf number and bulb dry weight. The results of the comparisons of the means of onion planting methods and nitrogen levels interactions confirmed that the superiority of the influence of onion set were planted method and high level of nitrogen in plant height trait, so that the maximum plant height was obtained where onion set methods and high nitrogen levels were applied during the growing season. In addition, the lowest plant height during the growing season was observed where the direct seed sowing method and 150 kg N ha^{-1} were used. The lowest leaf number during the growing season were obtained from direct seed sowing method and the leaf number per plant in this method of planting was 4.33 and 4.66 at eight and ten weeks after planting, respectively. The greatest number of onion leaves was produced in onion set planting method and the leaf number per plant in this method was 12.66 and 13.44 at eight and ten weeks after planting, respectively. The highest leaf area index of onion plants during the growing season was observed under onion set planting method and high levels of nitrogen, while the lowest value of this trait was obtained from direct seed planting method. During the growing season, the maximum shoot dry weight of onions was observed where the onion set planting method and high levels of nitrogen were employed. At eight and ten weeks after planting, the maximum amount of this trait was obtained from 100 kg N ha^{-1} that was about 4.335 and 5.565 gr $plant^{1}$, respectively.

Conclusions

Onion growth pattern under interfering with purple nutsedge demonstrated that the highest and lowest growth of onion plants were obtained where onion sets and seed sowing planting methods were employed, respectively. Moreover, changes of growth characteristics of onion under different levels of nitrogen fertilizer and interference conditions illustrated that the maximum and minimum amount of onions growth were obtained at 100 and 50 kg N ha^{-1}, respectively. In conclusion, the superiority of applying the onion set planting method and 100 kg N ha^{-1}

1- M.Sc. student University of Birjand, Birjand, Iran
2- Associate Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
3- Assistans Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
(*- Corresponding Author Email: kariminosratalah@yahoo.com)

improved onion growth where it competes with purple nutsedge. Thus, in order to minimize the yield damage due to purple nutsedge presence, application of 100 kg N ha^{-1} and using the onion set planting method can be recommended as the most appropriate treatment in the management of infected farms with purple nutsedge. However, this study was conducted under greenhouse conditions and there is no doubt that the study should be repeated in the field to verify these results.

Keywords: Anion set, Competitive ability, Growth pattern, Transplanting