

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۰

از صفحه ۳۷ تا صفحه ۴۸

## تأثیر منابع و مقادیر نیتروژن، محلول پاشی اوره و محلول غذایی فوسامکو بر عملکرد و صفات رشد خیار (*Cucumis sativus*)

### چکیده

برای بررسی تأثیر منابع و مقادیر نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد خیار آزمایشی به صورت کرت خردشده با طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با دو فاکتور در مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام در سال ۲۰۰۶ انجام شد. اثرات نیتروژن خالص در سه سطح ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و همچنین تغذیه برگری در پنج سطح (محلول غذایی اوره در سه غلظت، محلول غذایی فوسامکو در یک غلظت و شاهد) بر روی کمیت و کیفیت خیار پائیزه رقم سوپر دامنیوس مطالعه گردید.

نتایج نشان داد که کاربرد نیتروژن اثر معناداری بر عملکرد، طول بوته، تعداد کل میوه و درصد ماده خشک میوه نداشت. اثر نیتروژن بر درصد ماده خشک میوه و بوته معنادار شد. اثر تغذیه برگری بر صفات عملکرد کل میوه، تعداد کل میوه و طول بوته معنادار و بر درصد ماده خشک میوه و بوته معنادار نشد. اثر متقابل کود نیتروژن به صورت مصرف در خاک و تغذیه برگری بر صفات عملکرد کل میوه، تعداد کل میوه و طول بوته معنادار و بر درصد ماده خشک میوه و بوته معنادار نشد. با توجه به نتایج این تحقیق، تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و محلول غذایی اوره ۷/۵ در هزار بالاترین عملکرد داشت و بهترین تیمار شناخته شد.

جواد عالی

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد واحد علوم و تحقیقات تهران

مریم نوری

دانشجوی دکتری علوم باغبانی دانشگاه تبریز.  
m77\_noori@yahoo.com

عبدالکریم کاشی

استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

کلید واژه:

نیتروژن، اوره، فوسامکو، خیار، سوپر دامنیوس.

خیار (*Cucumis sativus* L) یکی از گیاهان بسیار قدیمی است و سابقه کشت و پرورش آن در جهان به ۳۰۰۰ سال پیش می‌رسد (sheybani, 1981). سابقه کشت آن در ایران احتمالاً به ۱۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد (Hejazi & Kafashi Sedghi, 1998). خیار با دارا بودن حدود ۹۶ تا ۹۷ درصد آب یکی از سبزی‌های کم‌کالری است که در رژیم‌های غذایی به صورت سالاد اهمیت زیادی دارد. مقدار پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها در خیار زیاد نیست و ارزش غذایی بالایی ندارد (Malakoti & Nafisi, 1990, Skrbic, 1987).

ارزش غذایی خیار به دلیل کالری پایین و وجود مواد ناشناخته مؤثر در سلامتی، هر روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. از بین انواع گونه‌های سبزیجات کشت‌شده در کشور، خیار از پرمصرف‌ترین محصولات است. با توجه به افزایش روز افزون جمعیت در جهان، نیاز مردم به میوه‌ها و سبزی‌ها روز به روز افزایش می‌یابد. میوه و سبزی بخش مهمی از رژیم غذایی انسان را تشکیل می‌دهد که در این میان خیار سبز از گیاهان مهم جالیزی نقش مهمی در جیره غذایی انسان‌ها دارد (stamzadeh, 2013). از آنجایی که قسمت اعظم خاک‌های ایران آهکی است، تولید محصول زیاد در این خاک‌ها به دلیل PH بالا، کمبود عناصر کم‌مصرف و مواد آلی با مشکلاتی همراه است. در این خاک‌ها به علت PH قلیایی و غلظت بالای یون کلسیم، بعضی عناصر غذایی که قابلیت جذب آن‌ها به وسیلهٔ pH کنترل می‌شود به صورت ترکیب‌های نامحلول و غیر قابل استفاده برای گیاه در می‌آیند. از طرفی در خاک‌های آهکی مقدار زیادی یون بیکربنات تولید می‌شود که این یون ضمن افزایش pH خاک، باعث کاهش جذب عناصر کم‌مصرف به‌ویژه آهن می‌گردد و متابولیسم گیاهی آن را کاهش می‌دهد (Hejazi & Kafashi Sedghi, 1998). بنابراین هنگامی که جذب مواد غذایی از ریشه محدود می‌گردد می‌توان محلول پاشی برگی انجام داد. محلول پاشی برگی عناصر کم مصرف معمولاً کارایی بیشتری از مصرف خاکی آن‌ها دارد. حدود ۱-۵ درصد وزن خشک برگ گیاه را نیتروژن تشکیل می‌دهد، ولی برای ادامه حیات گیاهان خیلی اهمیت دارد (Bassett, 1986). مقدار نیتروژن در خاک کم است، اما گیاه مقدار زیادی از این عنصر را جذب می‌کند. بسیاری ترکیبات نیتروژنی محلول هستند و از طریق زهکش هدر می‌روند. اثر نیتروژن روی گیاه محسوس و سریع است و مصرف بیش از حد نیتروژن به رشد گیاه صدمه می‌زند (Halvey, 1985, Malakoti & Nafisi, 1990). جذب سریع عناصر غذایی، عدم تأثیر روی pH و بافت خاک در جذب، فراهم شدن کاتیون‌هایی چون روی و آهن برای گیاه در خاک‌هایی که این عناصر را تثبیت می‌کنند و هزینه کمتر نسبت به سایر روش‌ها از مزایای این روش است. تحقیق حاضر در صدد است تا تأثیر محلول‌پاشی عناصر غذایی بر رشد و عملکرد خیار هوای آزاد در کشت پائیزه را بررسی کند.

#### مواد و روش‌ها

رقم سوپر دامنیوس هیبریدی است که به وسیله یک شرکت کالیفرنایی در امریکا تولید و از سال ۱۳۷۰ وارد ایران شده است. برای اجرای این تحقیق از طرح آماری کرت‌های خرد شده در سه تکرار استفاده شده است. در این طرح کود سرک نیتروژن در سه سطح (۰ و ۵۰ و ۱۰۰) کیلوگرم در هکتار به کرت‌های اصلی و محلول‌های غذایی با پنج سطح (فوسامکو ۵ در هزار، اوره ۵ در هزار، اوره ۷/۵ در هزار، اوره ۱۰ در هزار و شاهد) به کرت‌های فرعی اختصاص یافت.

عوامل	سطوح	مشخصات
کود سرک نیتروژن	A <sub>1</sub>	صفر
	A <sub>2</sub>	۵۰ کیلوگرم کود سرک نیتروژن در هکتار
	A <sub>3</sub>	۱۰۰ کیلوگرم کود سرک نیتروژن در هکتار
محلول های غذایی	b <sub>1</sub>	شاهد بدون دریافت محلول غذایی
	b <sub>2</sub>	فوسامکو ۵ در هزار
	b <sub>3</sub>	اوره ۵ در هزار
	b <sub>4</sub>	اوره ۷/۵ در هزار
	b <sub>5</sub>	اوره ۱۰ در هزار

### جدول ۱

مشخصات سطوح تغذیه مورد آزمایش

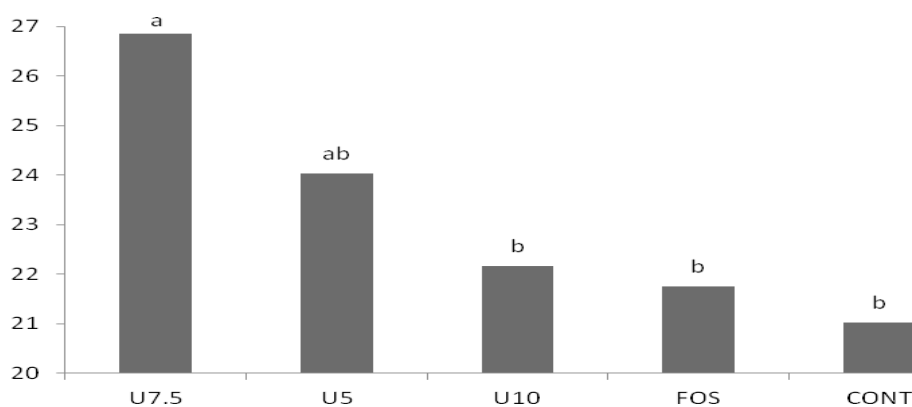
بنابراین تعداد تیمارهای آزمایش شده ۱۵ تیمار و تعداد واحدهای آزمایشی ۴۵ عدد است. ابعاد کرت‌های فرعی با حاشیه‌ها ۷/۵×۴ متر (۳۰ مترمربع) انتخاب شد. فاصله ردیف‌های کاشت ۳ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر بود. سطح برداشت با حذف دو ردیف کناری و انتخاب دو ردیف میانی ۱۰ مترمربع است که جهت محاسبه عملکرد محصول در نظر گرفته شد. آماده‌سازی بستر با ایجاد جوی و پشته انجام شد. بذر خیار به صورت کپه‌ای و دوطرفه روی پشته‌ها در عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متری و به تعداد ۲ تا ۳ بذر کاشته شد. اولین آبیاری شش روز بعد از کشت و آبیاری‌های بعدی به فاصله سه تا پنج روز یک‌بار به طور مرتب تا پایان برداشت صورت گرفت. کود سرک دو قسمت شد. یک قسمت بعد از برداشت اول در کرت‌هایی که دارای تیمار کود سرک بودند به کار رفت و قسمت دوم کود سرک بعد از برداشت چهارم صورت گرفت و بعد از پخش کود بلافاصله آبیاری انجام شد. تغذیه برگ‌ی در دو نوبت صورت گرفت، مرحله اول محلول‌پاشی هنگام میوه بستن و شروع رشد میوه‌های خیار و محلول‌پاشی دوم بعد از برداشت انجام شد. میوه‌های برداشت شده هر تیمار در محل آزمایش از نظر بازار پسندی به درجه ۲ و ۱ تقسیم بندی و پس از شمارش توزین شدند. به منظور تعیین مقدار عملکرد کل میوه خیار، در هر مرحله از برداشت، میوه‌های هر یک از واحدهای آزمایش درجه‌بندی، توزین و شمارش شدند و اعداد به دست آمده در تجزیه آماری و مقایسه میانگین، استفاده گردیدند. بعد از اتمام بازدهی، از هر کرت فرعی تعداد سه بوته به طور تصادفی انتخاب و از ناحیه طوقه تا جوانه انتهایی به دقت اندازه‌گیری و میانگین طول آن‌ها محاسبه شد و روی این صفت تجزیه آماری و نیز مقایسه میانگین صورت گرفت.

برای تعیین درصد ماده خشک میوه، از بین میوه‌های برداشت شده هر کرت فرعی در یک مرحله از چین‌های برداشت شده به طور تصادفی یکی از میوه‌های متوسط انتخاب و پس از این‌که تمیز و خشک شد مقدار ۱۰۰ گرم برش داده شد. این نمونه‌ها صد گرمی را در اتوکلاو ابتدا در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد و سپس در درجه حرارت ۸۵ قرار داده شدند، نمونه‌ها پس از ۲۴ ساعت توزین و از اختلاف وزن تر و خشک درصد ماده خشک محاسبه گردید. درصد ماده خشک در یک مرحله اندازه‌گیری شد. پس از برداشت آخر برای تعیین درصد ماده خشک شاخ و برگ بوته از هر کرت فرعی ۱۰۰ گرم از یک بوته به طور تصادفی انتخاب و پس از تمیز کردن نمونه مذکور در اتوکلاو قرار داده شد که درجه حرارت در ابتدا ۶۰ و سپس به ۸۵ درجه سانتیگراد افزایش یافت و پس از ۲۴ ساعت توزین شد و از اختلاف وزن تر و خشک، درصد ماده خشک محاسبه شد.

## -اثر نیتروژن و محلول‌های غذایی بر عملکرد کل میوه

با توجه به جدول تجزیه واریانس (۲) اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد میوه معنادار نشد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که افزایش نیتروژن باعث افزایش عملکرد شد؛ به طوری که تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با ۲۶/۲۶ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد و تیمار شاهد با (۲۱/۴۰۳ تن در هکتار) به همراه تیمار ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در مرحله بعدی قرار دارند.

1986 (Bassett) طی تحقیقی نشان داد که اثرهای ساده و متقابل منابع، سطوح کود نیتروژن و سطوح محلول‌پاشی بر عملکرد، تعداد میوه، درصد ماده خشک میوه، قطر میوه و تعداد شاخه‌های خیار معنادار بودند، ولی بر طول میوه تأثیر معناداری نداشتند. بیشترین عملکرد به میزان ۱۰۰۲/۱۳۳ گرم بوته از کاربرد ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره با پوشش گوگردی به همراه محلول‌پاشی با اوره + کلات آهن + سولفات روی با غلظت شش هزار در هفته حاصل گردید و کمترین عملکرد به میزان ۷۰/۶۸ گرم در بوته از تیمار شاهد به دست آمد. محلول‌های مختلف غذایی روی عملکرد کل خیار در سطح ۱ درصد اثرات متفاوتی نشان دادند به طوری که محلول غذایی اوره ۷/۵ در هزار بالاترین عملکرد را داشته و اوره ۵ در هزار در مرتبه بعدی قرار دارد و بین تیمارهای شاهد و اوره ۱۰ در هزار و فوسامکو ۵ در هزار تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد (شکل ۱).



توضیح: ستون‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

شکل ۱

اثر محلول غذایی بر عملکرد کل میوه

تیمارهای محلول‌های مختلف غذایی و کود نیتروژن اثر متقابل معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان دادند (جدول ۲). تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و محلول غذایی اوره ۷/۵ در هزار در سطح ۱ درصد بالاترین عملکرد و تیمار شاهد کمترین عملکرد را نشان داد، اوره ۵ در هزار و تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در مرتبه بعدی عملکرد قرار دارد. تیمارهای بعدی اختلاف معناداری با هم نداشتند. در يك آزمایش کودی به منظور تعیین اثر مقدار و زمان مصرف نیتروژن و فسفر در خیار مقادیر ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر به کار برده شد و مشخص گردید که در صورت تقسیم نیتروژن به سه قسمت مساوی و کاربرد يك قسمت از آن به همراه تمام فسفر در زمان کاشت و مقادیر دیگر ۲۵ و ۵۰ روز پس از کاشت بیشترین مقدار محصول (۲۸/۷ تن در هکتار) تولید شد. همچنین در آزمایش دیگری نیز بیشترین عملکرد (۲۴/۴۲ تن در هکتار) با کاربرد مقادیر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر در هنگام کاشت به دست آمد (Fierro & Loria, 1976). بر اساس گزارش‌های محققان متعدد استفاده از مواد غذایی چه به صورت تغذیه برگی و چه به صورت مصرف در خاک، موجب افزایش عملکرد محصولات مختلف می‌گردد.

Kothari & Singh (1995) در بررسی تأثیر اوره با پوشش گوگردی و اوره معمولی بر عملکرد هندوانه نشان دادند که بالاترین عملکرد با مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد. بیشترین

عملکرد میوه خیار به میزان ۶۴۰/۲ گرم در بوته را در تیمار ۶۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کود اوره گوگردی گزارش شده است (Rostamzadeh & et al, 2013).

اثر نیتروژن و محلول‌های غذایی روی تعداد کل میوه (درجه یک + درجه دو) خیار نتایج جدول تجزیه واریاس (۲) نشان داد که اثر مقادیر نیتروژن بر تعداد کل میوه خیار معنادار نشد. با توجه به نتایج مقایسه میانگین تفاوت معناداری بین تیمارهای کود نیتروژن نبود و بیشترین تعداد میوه در سطح ۱۰ مترمربع در تیمار کودی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۳ و شکل ۲). در پژوهشی روی خیار بیشترین تعداد و طول میوه در بوته را در تیمار ۶۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کود اوره گوگردی گزارش کردند (Rostamzadeh & et al, 2013). محلول‌های غذایی خیار اثر معناداری بر تعداد کل میوه خیار داشتند، محلول غذایی اوره ۷/۵ در هزار بیشترین تعداد میوه و کمترین تعداد میوه در تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۳). در بررسی اثر متقابل محلول‌های غذایی و تیمارهای کودی نیتروژن، تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن همراه با محلول غذایی اوره ۷/۵ در هزار بیشترین تعداد میوه و کمترین تعداد میوه مربوط به اوره ۱۰ در هزار بود (جدول ۴). در تحقیقی بر روی هندوانه بیشترین تعداد میوه و عملکرد در هکتار را با تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار NPK گزارش شد (Tabatabaei, 1986). (Brantly, 1985) گزارش کرد که افزایش سطح کود نیتروژن باعث افزایش عملکرد و رشد خیار شد.

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کل	تعداد کل میوه	تعداد میوه درجه یک	تعداد میوه درجه دو	طول بوته	درصد ماده خشک میوه	درصد ماده خشک بوته
تکرار	۲	۵۷/۷۹۵	۴۴۳۶/۰۲۲	۳۳۴۹/۴۸۹	۱۴۹/۲۶۷	۱۴۱/۹۵۶	۰/۰۲۲	۰/۳۱۳
سطح نیتروژن	۲	۱۰۸/۰۶۵ <sup>ns</sup>	۲۱۴۴۵/۶۲۲ <sup>ns</sup>	۱۹۴۴۶/۰۲۲ <sup>ns</sup>	۵۱/۴۶۷ <sup>ns</sup>	۹۲۱/۶۲۲ <sup>ns</sup>	۱/۳۴۳ <sup>ns</sup>	*۲/۸۱۲
خطای A	۴	۷۸/۴۸۲	۱۲۵۱۹/۳۸۹	۹۲۴۵/۸۸۹	۳۵۳/۵۳۳	۳۲۹/۱۲۲	۰/۳۱۸	۰/۳۲۱
محلول پاشی	۴	**۴۹/۱۵۸	**۶۹۶۲/۱۸۹	**۵۶۹۷/۴۶۷	۷۳/۵۲۲ <sup>ns</sup>	**۸۸۹/۱۶۷	۰/۸۰۳ <sup>ns</sup>	۱/۳۱۳ <sup>ns</sup>
اثر متقابل	۸	**۱۸/۶۸۸	**۲۵۵۸/۱۲۲	**۲۰۰۶/۸۰۰	۹۹/۳۵۶ <sup>ns</sup>	**۶۱/۸۱۷	۰/۳۳۰ <sup>ns</sup>	۰/۲۵۵ <sup>ns</sup>
خطا	۲۴	۵/۹۸۵	۱۲۴۹/۳۷۸	۱۰۲۸/۷۵۶	۸۰/۲۷۸	۸۵/۹۸۳	۰/۴۱۹	۱/۱۳۹
C.V	-	۱۰/۵۶%	۱۱/۶۴%	۱۲/۰۸%	۲۳/۵۰%	۶/۷۲%	۱۳/۱۳%	۸/۷۵%

ns: اثر معنی دار ندارد. \* : معنی دار در سطح ۵% \*\* : معنی دار در سطح ۱%

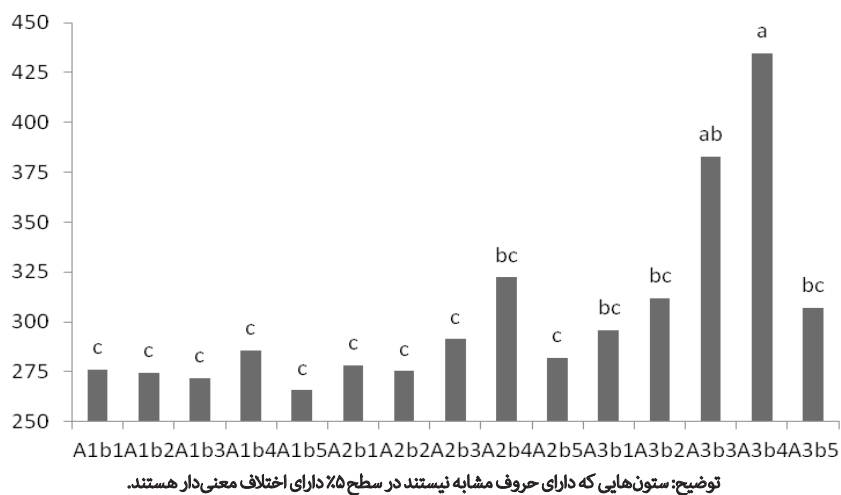
#### جدول ۲

نتایج تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی

#### جدول ۳

مقایسه میانگین اثر نیتروژن روی تعداد کل میوه (درجه یک + درجه دو) خیار

تیمارهای کودی نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	تعداد میوه در سطح ۱۰ مترمربع
۰	۲۷۴/۷۳
۵۰	۲۸۹/۸۷
۱۰۰	۳۴۶/۴۷



شکل ۲

اثر متقابل نیتروژن و محلول‌های غذایی روی تعداد کل میوه (درجه یک+درجه دو) خیار،

جدول ۴

مقایسه میانگین اثر محلول غذایی روی تعداد کل میوه (درجه یک + درجه دو) خیار به روش دانکن

تعداد میوه در سطح ۱۰ مترمربع	تیمارهای محلول غذایی
۳۴۷/۶ <sup>a</sup>	اوره ۷/۵ در هزار
۳۱۵/۳ <sup>ab</sup>	اوره ۵ در هزار
۲۸۷/۲ <sup>b</sup>	فوسامکو ۵ در هزار
۲۸۴/۹ <sup>b</sup>	اوره ۱۰ در هزار
۲۸۳/۴ <sup>b</sup>	شاهد

\*حروف ناهمسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ با آزمون دانکن است.

تعداد میوه در سطح ۱۰ مترمربع × نیتروژن × محلول غذایی

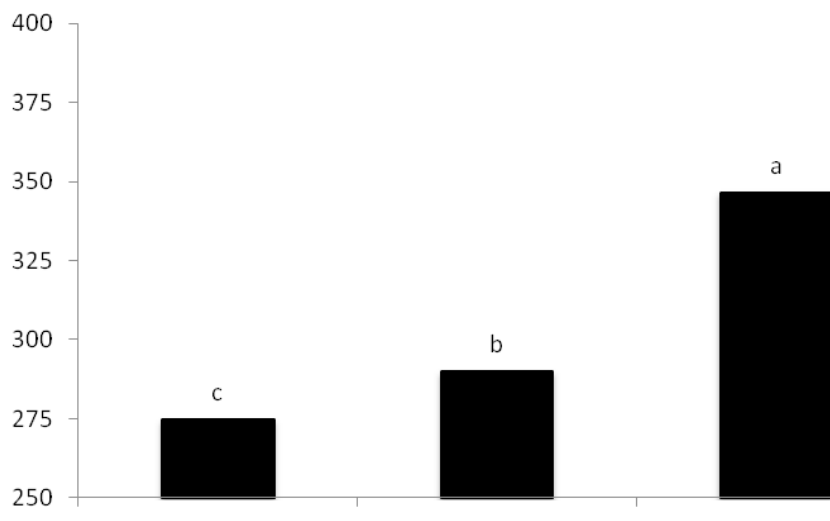
تعداد میوه در سطح ۱۰ مترمربع	نیتروژن × محلول غذایی
۰/۲۷۶c	A <sub>1</sub> b <sub>1</sub>
۲۷۴/۷ c	A <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
۲۷۱/۷ c	A <sub>1</sub> b <sub>3</sub>
۲۸۵/۷ c	A <sub>1</sub> b <sub>4</sub>
۲۶۵/۷ c	A <sub>1</sub> b <sub>5</sub>
۲۷۸/۳ c	A <sub>2</sub> b <sub>1</sub>
۲۷۵/۳ c	A <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
۲۹۱/۳ c	A <sub>2</sub> b <sub>3</sub>
۳۲۲/۳ bc	A <sub>2</sub> b <sub>4</sub>
۲۸۲/۰ c	A <sub>2</sub> b <sub>5</sub>
۲۹۶/۰ bc	A <sub>3</sub> b <sub>1</sub>
۳۱۱/۷ bc	A <sub>3</sub> b <sub>2</sub>
۳۸۳/۰ ab	A <sub>3</sub> b <sub>3</sub>
۴۳۴/۷ a	A <sub>3</sub> b <sub>4</sub>
۳۰۷/۰ bc	A <sub>3</sub> b <sub>5</sub>

\*حروف ناهمسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ با آزمون دانکن است.

جدول ۵

مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن و محلول غذایی روی تعداد کل میوه (درجه یک + درجه دو) خیار به روش دانکن

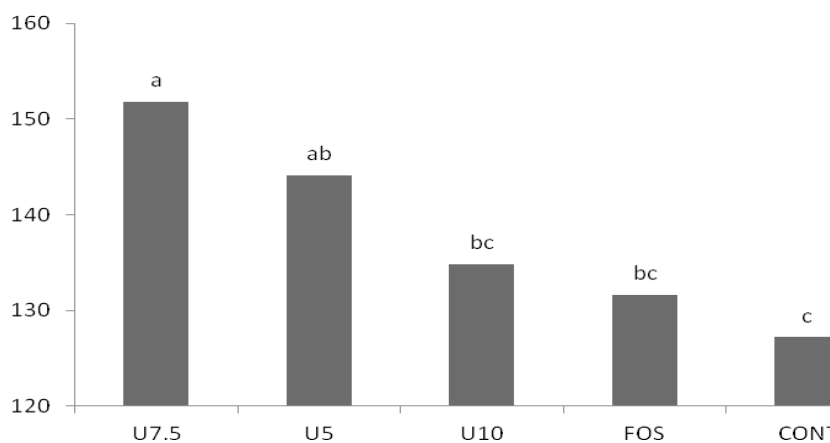
**شکل ۳**  
اثر نیتروژن روی تعداد میوه درجه دو خیار



#### - اثر نیتروژن و محلول‌های غذایی بر طول بوته

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر سطوح نیتروژن بر صفت طول بوته از لحاظ آماری معنادار نشد. طبق نتایج مقایسه میانگین با افزایش نیتروژن طول بوته‌ها افزایش پیدا کرد به طوری که بیشترین میانگین طول بوته در تیمار ۱۰۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین طول بوته (۱۴۶/۳ و ۱۳۷ سانتی‌متر) و کوتاه‌ترین بوته‌ها (۱۳۰/۷ سانتی‌متر) در تیمار شاهد مشاهده شد. اثر محلول غذایی بر طول بوته معنادار شد و طویل‌ترین بوته‌ها در تیمار اوره ۷/۵ در هزار و اوره ۵ در هزار به دست آمد (شکل ۴). در بررسی اثر متقابل بیشترین رشد طولی بوته با تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و اوره ۷/۵ در هزار مشاهده شد. بنابراین رابطه مستقیمی بین افزایش عملکرد با افزایش طول بوته وجود دارد و می‌توان گفت که صفت طول بوته ملاک مناسبی برای برآورد عملکرد است.

**شکل ۴**  
اثر محلول‌های غذایی بر طول بوته (cm)



Shadmehr & et al. (2011) گزارش کردند که اثر متقابل منابع و سطوح نیتروژن و سطوح محلول‌پاشی بر میزان عملکرد، تعداد میوه، قطر میوه، درصد ماده خشک میوه و تعداد شاخه‌های فرعی خیار در سطح احتمال یک درصد معنادار بود. ولی تأثیر معناداری بر طول میوه و طول بوته نداشت و بیشترین مقدار این صفات با تیمار ۴۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اوره با پوشش گوگردی و محلول‌پاشی نیتروژن+آهن+ روی با غلظت شش در هزار در هفته حاصل شد. هر چه مقدار نیتروژن در گیاه بیشتر باشد، مقدار پروتئین بیشتری تولید می‌شود که در نتیجه برگ‌ها بزرگ‌تر می‌گردد و کربن‌گیری و ساخت مواد هیدروکربنه افزایش می‌یابد (Peyvast, 1977). افزایش تقسیم سلولی و همچنین تأثیر نیتروژن در

بزرگ شدن اندازه سلول‌ها و افزایش کربن‌گیری باعث افزایش طول میوه، قطر میوه، درصد ماده خشک میوه و تعداد شاخه‌های فرعی می‌گردد. این نتایج با گزارش‌های (Azarpira 1970) روی خیار، & Hejazi (1998) et al. روی رشد و عملکرد هندوانه، و (Kashi & Kashizadeh, 1996) روی نعنای مطابقت داشت. بیشترین طول میوه هندوانه با تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار NPK گزارش شد (Tabatabaei, 1986). نیتروژن در ساخته شدن پروتئین‌ها نقش دارد و پروتئین‌ها در تشکیل سلول‌های مریستمی و تقسیم سلولی دخالت دارند. افزایش تقسیم سلولی و تأثیر نیتروژن در بزرگ شدن اندازه سلول‌ها باعث افزایش طول و قطر میوه می‌گردد (Tisdale & Nelson, 1975). با مصرف نیتروژن، رشد رویشی، سطح برگ‌ها و تعداد شاخه‌های فرعی افزایش می‌یابد و این افزایش باعث می‌شود سطح کربن‌گیری در گیاه افزایش یابد که منجر به افزایش مواد غذایی ساخته شده و عملکرد بیشتر می‌گردد. حاصل‌خیزی خاک روی رشد گیاه مؤثر است و باعث بهبود تشکیل شاخه‌های فرعی و در نتیجه افزایش تعداد گل‌های ماده می‌شود. همچنین فواصل زیاد بین بوته‌ها و افزایش دی‌اکسید کربن از عواملی هستند که شاخص طول بوته و در نتیجه تعداد گل‌های خیار را افزایش می‌دهد (Halvey, 1985).

#### اثر نیتروژن و محلول‌های غذایی بر درصد ماده خشک میوه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس اختلاف معناداری بین تیمارهای نیتروژن وجود نداشت (جدول ۲). تیمارهای به کار برده شده اثری بر درصد ماده خشک میوه نداشتند و می‌توان گفت که صفت ماده خشک میوه در این آزمایش ملاک خوبی برای برآورد عملکرد نیست. اثر محلول‌های غذایی بر درصد ماده خشک میوه خیار معنادار نشد. طبق نتایج مقایسه میانگین محلول اوره ۱۰ در هزار و فوسامکو ۵ در هزار بیشترین درصد ماده خشک میوه را نشان دادند و در بررسی اثر متقابل بیشترین درصد ماده خشک (۵/۵۶ درصد) مربوط به تیمار محلول اوره ۱۰ در هزار و تیمار کود نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. افزایش ماده خشک میوه گوجه‌فرنگی را با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و کاهش آن را در مقادیر بالاتر نیتروژن گزارش کرد که با نتایج ما مطابقت داشت (Kashi & Kashizadeh, 1996).

#### اثر نیتروژن و محلول‌های غذایی بر درصد ماده خشک بوته

در بررسی نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر تیمارهای نیتروژن بر درصد ماده خشک بوته در سطح ۵٪ معنادار شد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد، بیشترین درصد ماده خشک بوته در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مشاهده شد، به طوری که با افزایش نیتروژن درصد ماده خشک بوته کاهش پیدا کرد، که ممکن است به علت جذب بیشتر آب در بوته و آبی شدن آن‌ها به علت فراهم شدن ماده غذایی و رشد بیشتر در مقایسه با شاهد باشد. محلول‌های مختلف غذایی اثر معناداری بر ماده خشک بوته خیار نداشتند. طبق نتایج مقایسه میانگین بیشترین درصد ماده خشک (۱۲/۸۲۵) در تیمار محلول غذایی فوسامکو ۵ در هزار مشاهده شد (جدول ۶).

میانگین	تیمارهای محلول غذایی
۱۲/۸۲۵	فوسامکو ۵ در هزار
۱۲/۲۹۱	اوره ۵ در هزار
۱۲/۰۳۶	اوره ۱۰ در هزار
۱۱/۹۸۸	اوره ۷/۵ در هزار
۱۱/۸۶۵	شاهد

#### جدول ۶

مقایسه میانگین اثر محلول غذایی بر درصد ماده خشک بوته



با توجه به نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل، بیشترین درصد ماده خشك بوته (۱۳/۵۸ درصد) مربوط به محلول فوسامکو ۵ در هزار و تیمار شاهد و محلول فوسامکو ۵ در هزار با تیمار ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با مقدار ۱۲/۸۶ درصد ماده خشك در مرتبه بعد قرار گرفت (جدول ۶).

نیترژن × محلول غذایی	میانگین
A <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	۱۲/۴۸۷
A <sub>1</sub> b <sub>۲</sub>	۱۳/۵۸۳
A <sub>1</sub> b <sub>۳</sub>	۱۲/۴۶۵
A <sub>1</sub> b <sub>۴</sub>	۱۲/۳۹۸
A <sub>1</sub> b <sub>۵</sub>	۱۲/۴۰۳
A <sub>۲</sub> b <sub>1</sub>	۱۱/۳۷۳
A <sub>۲</sub> b <sub>۲</sub>	۱۲/۸۶۱
A <sub>۲</sub> b <sub>۳</sub>	۱۲/۳۷۰
A <sub>۲</sub> b <sub>۴</sub>	۱۱/۹۹۷
A <sub>۲</sub> b <sub>۵</sub>	۱۲/۰۲۱
A <sub>۳</sub> b <sub>1</sub>	۱۱/۷۳۴
A <sub>۳</sub> b <sub>۲</sub>	۱۲/۰۳۲
A <sub>۳</sub> b <sub>۳</sub>	۱۲/۰۳۹
A <sub>۳</sub> b <sub>۴</sub>	۱۱/۵۶۹
A <sub>۳</sub> b <sub>۵</sub>	۱۱/۶۸۳

\*حروف ناهمسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ با آزمون دانکن است.

#### جدول ۷

مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن و محلول غذایی بر درصد ماده خشك بوته

در نتیجه برگ‌ها بزرگ‌تر شده و کربن‌گیری و ساخت مواد هیدروکربنه افزایش می‌یابد. افزایش تقسیم سلولی و همچنین تأثیر نیتروژن در بزرگ شدن اندازه سلول‌ها و افزایش کربن‌گیری باعث افزایش طول میوه، قطر میوه، درصد ماده خشك میوه و تعداد شاخه‌های فرعی می‌گردد (Salardini, 1993).

#### نتیجه‌گیری نهایی

اثر متقابل تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (فاکتور اصلی) با محلول غذایی اوره ۷/۵ در هزار (فاکتور فرعی) بالاترین میزان عملکرد را داشت که دارای برتری محسوس نسبت به سایر تیمارهاست و به عنوان بهترین تیمار در این تحقیق قابل توصیه است.

## References

- Agba, O. A. & Enga, V. E. (2005). Response of Cucumber (*Cucumis sativus*) to Nitrogen in Cross river state of Nigeria. Global. The Journal of Agriculture Science, 4, 145-150.
- Azarpira, M. A. (1970). Foliar nutrition of cucumber and Comparison of economical use of three complete fertilizer on yield and its quality. MSc thesis. Tehran University. Tehran, Iran. (In Farsi)
- Bassett, M. J. (1986). Breeding vegetable crops univ of florida. U.S.A.
- Bibordi, A. & Malakoti, M. J. (1998). Effect of sources of nitrogen fertilizer with sulfate and micro elements on yield and nitrogen accumulation in azarshar onion cultivar. Journal of Soil and Water, 5, 12-21. (In Farsi)
- Bid, N. N., Das, P. K. & Dhua, S. P. (1974). Relative efficiency of soil and foliar application of urea on tomato (*Lycopersicon esculentum* mill). Journal of Technol India 11, 55-57.
- Brantly, B. B. (1985). Effects of nutrition and other factors on flowering, fruiting and quality of watermelon and muskmelons. Diss. Abstr. 19, 925.
- Chaudhuri, B. B. & De. R. (1975). Effect of soil and foliar application of nitrogen and phosphorus on the yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill). The Journal of Soil science plant nutrition, 21, 27-62.
- Fierro, F. R. & Loria, M. W. (1976). times and rates of nitrogen and phosphorus application to cucumber. Abstracts on tropical agricu. 2.9(3) 1. Gpp.
- Forutan, M. (1993). Genetic, morphological and pollination in seed production of cucumber. The Journal of Zeytun, 114. (In Farsi)
- Garcia, L. R. & Hanway, J. J. (1976). Foliar fertilization of soybeans during the seedfilling period. The Journal of Agronomy, 68, 653-657.
- Halevy, A. H. (1985). Handbook of flowering. Crc. Press. Pp. 365-381.
- Hejazi, A. & Kafashi Sedghi, M. (1998). Plant growth substances: Principles and application. Tehran University Press, Tehran, Iran.
- Kashi, A. & Kashizadeh, S. (1996). Effects of day length and temperature on the formation of male and female flowers of cucumber hybrid varieties. MSc thesis. Tehran University. Tehran, Iran. (In Farsi)
- Kashi, A. (1994). Olericulture Supplementary. Faculty Agricultural of Tehran University. (In Farsi)
- Kothari, S. K. & Singh, U. B. (1995). The effect of row spacing and nitrogen fertilization on scotch spearmint (*Mentha gracilis*). The Journal of essential oil research, 7.
- Locasico, S. J. & Fiskell, J. G. A. (1978). Comparison of sulfur-coated and uncoated urea for watermelons. Proceeding of Soil and Crop Science Society of Florida, 37, 197-200.
- Malakoti, M. J. & Homaei, M. (1992). Arid and semiarid soil fertility (problems and solutions). University of Tarbiyat Modares. Tehran Press, Tehran, Iran.
- Malakoti, M. J. (1994). Sustainable agriculture and yield increase by optimization of fertilizer consumption in Iran. University Tehran Press, Tehran, Iran.
- Malakuti, M. & Nafisi, M. (1990). Fertilizer use in irrigated and rainfed lands. Tarbiat Modares University Press. (In Farsi)

- Peyvast, G. H. (1997). Evaluation of planting of cucumber four hybrid varieties under polyethylene and plastic cover, Proceedings of Guilan University. (In Farsi)
- Poostchi, A. (1971). Cucurbitaceae and crop Cucurbitaceae. P. 330. Franclin Press. (In Farsi)
- Rostamzadeh, A., Golchin, A. & Mohammadi, J. (2013). Effect of different sources and levels of nitrogen on nitrogen use efficiency and yield of cucumber. The Journal of Soil and Water, 1, 15-26. (In Farsi)
- Salardini, A. A. (1993). Soil fertility. Tehran University Press, Tehran, Iran.
- Shadmehr, A., Golchin, A. & Shafiei, S. (2011). Effect of sources and levels of nitrogen and foliar urea and micronutrients on yield and growth rate of cucumber Royal cultivar. The Journal of Knowledge of modern sustainable agriculture, 21, 23-33. (In Farsi)
- Sheybani, H. (1981). Horticultural. 3. Sepehr Publishing Centre Press. (In Farsi)
- Skrbic, K. (1987). Tomato yield and quality in relation to nitrogen nutrition. Hort. Abstr. 1989. PP.59-246.
- Tabatabaei, M. (1986). Applied Botany for Agriculture and Natural Resources. Unit is part of the cultural program sector headquarters Jahad University Press. (In Farsi)
- Tisdale, S. L. & Nelson, W. L. (1975). Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Pub. Co. New York.

