نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱ ، ص. ۲۶۲-۲۵۵
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 26, No. 3, Fall 2012, P. 255-262
ISSN: 2008 - 4730

# بررسی تاثیر رقم ، تراکم بوته و محلول پاشی عناصر غذایی بر خصوصیات کمی و کیفی گل ، پیاز و عمر پس از برداشت گل شاخه بریده لیلیوم

مرتضی صادقی چروری[۱]- احمد گلچین[۲*]- سید نجم الدین مرتضوی[۳]

تاریخ دریافت:۸۹/۵/۲۵
تاریخ پذیرش:۹۱/۴/۶

## چکیده

به منظور بررسی تاثیر محلول پاشی، تراکم بوته و رقم بر صفات کمی و کیفی گل، پیاز و عمر شاخه بریده لیلوم آزمایشی بصورت اسپیلت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کاملا تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه زنجان به اجرا در آمد. فاکتور محلول پاشی که شامل غلظت‌های مختلف کود کامل فستر + نیترات آمونیوم در چهار سطح (شاهد، ۲۰۰۰ ،۴۰۰۰ ، ۶۰۰۰پی پی ام) بود در کرتهای اصلی و تراکم کاشت و رقم هر کدام در دو سطح بصورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی اعمال گردید. ارقام به کار برده در این آزمایش ارکولانو و کونکا بودند که با دو سطح تراکم (۱۵۰×۲۰ و۳۰ × ۲۵سانتی متر) کاشته شدند. در پایان دوره رشد گیاه، صفاتی همچون وزن پیاز، ارتفاع گیاه، میزان کلروفیل برگ، تعداد غنچه در بوته، عمر گل شاخه بریده، جذب آب شاخه بریده و همچنین غلظت عناصر پر مصرف و کم مصرف در برگ گیاه اندازه گیری گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر محلول پاشی بر ارتفاع گیاه عمر شاخه بریده و میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و روی برگ معنی دار است. محلول پاشی با غلظت ۴۰۰۰ پی پی ام بیشترین عمر شاخه بریده را ایجاد کرد. اثر رقم بر کلیه صفات اندازه گیری شده بغیر از عمر شاخه بریده ، و میزان فسفر و روی برگ، معنی دار بود و رقم ارکولانو به لحاظ صفات مورد بررسی نسبت به رقم کونکا برتری داشت. اثر تراکم کاشت تنها بر میزان پتاسیم و آهن برگ معنی دار بود و بهترین عملکرد پیاز و گل از تراکم ۲۵×۳۰ سانتی متر بدست آمد. با توجه به نتایج این پژوهش و بمنظور افزایش عملکرد و کیفیت گل شاخه بریده لیلیوم رقم ارکولانو با تراکم کاشت ۲۵×۳۰ سانتی متر و محلول پاشی گیاه با کود کامل فستر + نیترات آمونیوم با غلظت ۴۰۰۰ پی پی ام توصیه می شود.

**واژه‌های کلیدی:** رقم، تراکم بوته، محلول پاشی، لیلیوم، عناصر ریز مغذی

## مقدمه

برای بالابردن کیفیت گل و پیاز، همه گل ها، به کودهی و تغذیه مناسب نیاز است. برای این منظور، لازم است که خاک قبل از کاشت، مورد آزمایش و ارزیابی قرار گیرد و درصورت نیاز از کودهای ماکرو و یا میکرو قبل از کاشت استفاده شود (۱۵). تحقیقات گسترده ای در رابطه با اثرات نسبت‌های مختلف N, P, K برکمیت و کیفیت گل‌های شاخه بریده انجام شده است. نتایج تحقیقات هتمن (۹) نشان داده است که محلول پاشیدن عناصر غذایی در لاله رقم اپلدورن در مرحله ظهور شاخسار و باز شدن کامل برگها باعث افزایش عملکرد پیازهای قابل فروش می شود. همچنین استفاده از کود کامل با نسبت‌های عناصر N, P, K (۵ ، ۵، ۶) عملکرد پیاز ها را دو برابر کرد (۸). همچنین مطالعه ای که توسط تریدر (۱۸) انجام شد نشان دادکه کاربرد کود کامل با نسبت (۱۵:۱۱:۲۹) به طور قابل توجهی سبب افزایش ارتفاع بوته ها و همچنین شکل و رنگ مناسب برگها در لیلیوم شرقی شده است .

مطالعه ای که توسط مک کنیز (۱۳) انجام شد نشان داد که پیازهای که برای تولید گل‌های بریده کشت می‌شوند نیازی به مصرف سطوح بالای عناصر غذایی ندارند این مسأله بخاطر محتوی عناصر ذخیره شده درون پیازها است در مطالعه ای دیگری که توسط آیمون (۲) و بک (۳) انجام شد نشان داده شدکه بهترین زمان کودهی بعد از ظاهر شدن شاخه برگها و یا در صورت بودن عناصر غذایی در

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر
۲- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
(*- نویسنده مسئول: (Email: agolchin2011@yahoo.com
۳- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

بستر کشت بهتر است بعد از ظاهر شدن جوانه گل انجام گیرد. بونکاپمپ (۴) نشان داد که مصرف کودهای نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم با نسبت ۲:۱ به همراه نسبت کمی از کودهای فسفری می‌تواند در بهبود حاصلخیزی بستر کشت مفید باشد. محققین دیگر پیشنهاد کردند که کاربرد ۲۰۰ الی ۵۰۰ پی پی ام نیتروژن برای بهبود کیفیت گل در لیلیوم لازم است (۲ و ۵). کلروز برگی یکی از مهمترین فاکتورهای محدود کننده عمر پس از برداشت گیاهان لیلیوم است (۱۶ و ۱۷). کلروز برگی می‌توان بطور تدریجی در طول دوره رشد و یا بطور ناگهانی در دوره پس از برداشت مشاهده گردد. در این حالت ابتدا بر گهای پایینی و سپس برگهای بالای زرد می‌شوند (۱۶). یکی از مهمترین مشکلات گل فروش ها و خرده فروش ها نیزهمین امر می‌باشد چرا که در خرده فروشی ها به دلیل جدا شدن گل شاخه بریده از پیاز مادری سریعاً کربو هیدرات‌های برگ خالی شده منجر به ریزش برگها می‌شود و تنها بر روی شاخه گل، گل آذین باقی می‌ماند که این مسأله سبب از دست دادن بازار پسندی و زیبایی گل خواهد شد. مطالعات نشان داده که پیری برگ لیلیوم در ارتباط مستقیم با میزان کاهش کربوهیدراتها و افزایش میزان تنفس است (۴و۷). تراکم کشت بالا در گلخانه منجر به کاهش شدید کربو هیدراتها می‌شود و به طبع آن زرد شدگی برگها اتفاق می‌افتد (۴).

برای ماکزیمم عملکرد و پرهیز از رقابت، باید پیازها با فاصله کافی کاشته شوند. البته با توجه به ارزش زمین و عملیات مورد نیاز و هزینه‌های تراکم مطلوب کاشت پیاز به نحوی محاسبه گردد که بیشترین سود برای سرمایه گذار حاصل شود. مسأله تراکم کاشت به مقدار زیادی مورد بررسی قرار گرفته است و مطالعاتی که در مورد فاصله کاشت پیاز لیلیوم انجام شده نشان می دهد که بسته به اندازه پیاز گل لیلیوم فاصله کاشت برای تولید گل بریده متفاوت است. عموماً ۴۵ الی ۷۲ پیاز به ترتیب در ۵۴ تا ۸۶ متر مربع زمین برای پیازهای با دور محیط ۱۵ الی ۱۷/۵ سانتی متردر نظر گرفته می‌شود (۵). در لیلیوم معمولاً فاصله کاشت ۲۰×۲۰ و یا ۳۰ ×۳۰ در نظر گرفته می‌شود (۵). در این آزمایش سعی شده که تراکم مناسب کاشت و تغذیه مناسب را برای توسعه حداکثر پیاز و گل در دو رقم لیلیوم ارائه شود.

## مواد و روش ها

منطقه کندوان در طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی در شهرستان میانه واقع شده است و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵۴۶ متر می باشد. میانگین درجه حرارت سالیانه ۵/۱۳ درجه سانتیگراد و میانگین سردترین و گرمترین ماه سال در منطقه به ترتیب بهمن ماه با ۷/۵- درجه سانتی گراد و مرداد ماه ۳۵/۸ درجه سانتی گراد می باشد و متوسط بارندگی ۲۴/۲ میلی متر در ماه می باشد که بیشترین آن در فروردین ماه با ۴۴ میلی متر و کمترین آن در مرداد و شهریور ماه است که برابر سه میلی متر است. منطقه کندوان بر روی آبرفت‌های سلسله جبال کوه‌های بزقوش واقع شده است.

در این تحقیق تأثیر نوع رقم، تراکم کاشت و میزان عناصر غذایی بر روی تولید پیاز و گل لیلیوم مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام آزمایش پیازهای لیلیوم وارداتی رقم کونکا و ارکولانو کاملاً یک دست و یکنواخت با اندازه گیری وزن و قطر مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش بصورت اسپیلت پلات فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل تراکم کشت در دو سطح (۲۰×۱۵ و۳۰×۲۵ سانتی متر) به همراه ۴ سطح کود کامل با غلظت ۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ میلی گرم در لیتر بصورت محلول پاشی بر روی دو رقم کونکا و ارکولانو به شرح زیر اعمال گردید.

کود فستر + نیترات آمونیوم→تیمار محلول پاشی

$$\circ\, mg/lit + \circ mg/lit \xrightarrow{\text{شاهد}} \circ\, mg/lit$$

$$٥٧٠mg/lit + ١٤٣٠mg/lit \rightarrow ٢٠٠٠mg/lit$$

$$١١٤٠mg/lit + ٢٨٦٠mg/lit \rightarrow ٤٠٠٠mg/lit$$

$$١٧١٠mg/lit + ٤٢٩٠\, mg/lit \rightarrow ٦٠٠٠mg/lit$$

در هر واحد آزمایشی تعداد ۸ پیاز کاشته شد. اولین تیمار محلول پاشی پس از ظاهر شدن اولین جوانه‌های گل تیمارهای بعدی با فاصله زمانی هر ۵ روز یکبار اعمال شد. بعد از باز شدن اولین غنچه گل تعداد چهار شاخه از هر تیمار بریده شده و جهت بررسی عمرگل بریده آنها در آب مقطر قرار داده شد. و چهار شاخه گل باقیمانده پس از طی دوره گل دهی صفات ارتفاع ساقه، میزان جذب آب شاخه بریده، تعداد غنچه‌های گل، وزن پیاز، میزان عناصر نیتروژن به روش نیتراسیون بعد از تقطیر، فسفر به روش کالریمتری، پتاسیم با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، آهن و روی با استفاده از دستگاه جذب اتمی درون بافت برگی و پیاز اندازه گیری شد. همچنین با استفاده از کلروفیل متر، مقدار کلروفیل پنج برگ از گیاه اندازه گیری و متوسط آنها به عنوان مقدار کلروفیل هر گیاه و متوسط مقدار کلروفیل پنج گیاه بعنوان مقدار متوسط کلروفیل هر تیمار منظور گردید. پس از بدست آوردن داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه آماری و تجزیه واریانس داده ها از نرم افزار SAS استفاده شد.

## نتایج و بحث

### وزن پیاز

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که بجز اثر ساده رقم و اثر متقابل تراکم و رقم، تاثیر سایر تیمارهای آزمایشی و اثرات متقابل آنها بر وزن پیازهای تولیدی معنی دار نمی باشد (جدول ۲).

بالاترین وزن پیاز تولیدی به میزان ۷/۷ گرم در هر کرت متعلق به رقم ارکولانو بودکه نسبت به رقم کونکا برتری داشت (جدول۴). اثر متقابل رقم و تراکم نیز بر وزن پیازهای تولیدی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود و بالاترین وزن پیاز از رقم ارکولانو با تراکم ۱۵×۳۰ بدست آمد (جدول ۷). عدم تاثیر تیمارهای محلول پاشی و تراکم بر وزن پیازهای تولیدی احتمالا به دلیل غنی بودن خاک محل آزمایش از عناصر غذایی می باشد. از سویی دیگر نتایج تجزیه خاک محل آزمایش نشان می دهد که میزان مواد آلی خاک بالاست (جدول ۱)، و تجزیه آن توانسته عناصر غذایی کافی در اختیار گیاه قرار دهد. به همین دلیل نیازی به عناصر غذایی بیشتر وکودپاشی وجود نداشته و رقابتی نیز بین بوته ها برای جذب مواد غذایی وجود نداشته است. بهمین دلیل محلول پاشی و تراکم نتوانسته تاثیری بر وزن پیازها داشته باشد.

### ارتفاع گیاه

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که اثر ساده رقم و محلول پاشی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد بر ارتفاع ساقه گل دهنده معنی دار است (جدول ۲) ولی تاثیر سایر تیمارها و اثرات متقابل آنها بر این صفت معنی دار نمی باشد. بیشترین ارتفاع ساقه گل دهنده به میزان ۳۵/۲ سانتی متر مربوط به رقم ارکولانو بود که نسبت به رقم کونکا برتری داشت (جدول۴). تاثیر محلول پاشی نیز بر ارتفاع ساقه گل دهنده معنی دار بود و بلندترین ساقه گل دهنده از محلول پاشی کود فستر+ نیترات آمونیوم با غلظت ppm ۴۰۰۰ بدست آمد (جدول۳). اگر چه با افزایش غلظت محلول بکار رفته برای محلول پاشی ارتفاع ساقه گل دهنده تا غلظت ۴۰۰۰ppm افزایش یافت ولی غلظت‌های بالاتر اثر منفی بر این صفت داشتند. دلیل افزایش ارتفاع ساقه گل دهنده با محلول پاشی احتمالا به دلیل تاثیر ازت موجود در کود باشد که باعث افزایش رشد رویشی و ارتفاع گیاه شده است. همچنین تریدر (۱۸) گزارش نمود که کاربرد کود کامل با نسبت (۱۵:۱۱:۲۹) به طور قابل توجهی سبب افزایش ارتفاع بوته ها و همچنین شکل و رنگ مناسب برگها در لیلیوم شرقی می‌شود. نتایج این بررسی همچنین نشان می دهد که بسیار ی از خصوصیات گیاه، مانند ارتفاع آن به مقدار زیاد تحت تاثیر فاکتورهای ژنتیکی گیاه بوده و زمانیکه فاکتورهای محیطی بهینه باشد این صفات فقط با فاکتورهای ژنتیکی مثل نوع، رقم و گونه گیاه تغییر می کند.

### تعداد غنچه در گیاه

بجز نوع رقم، تاثیر سایر تیمارهای آزمایشی و اثرات متقابل آنها بر تعداد غنچه در گیاه معنی دار نبود (جدول۲). بیشترین تعداد غنچه به تعداد۸/۶ عدد در گیاه از رقم ارکولانو بدست آمد که با رقم کونکا اختلاف معنی داری داشت (جدول۴). تعداد زیاد غنچه می تواند بعنوان یک صفت نا مطلوب در مزرعه بحساب آید چون مشاهدات مزرعه‌ای نشان داد که به دلیل زیاد بودن تعداد غنچه در رقم ارکولانو و نبودن فضای کافی برای شکفتن غنچه ها در روی شاخه، بسیاری از غنچه‌ها به طور کامل شکفته نمی شوند.

### کلروفیل برگ

تاثیر تیمارهای آزمایشی و اثرات متقابل آنها بر میزان کلروفیل برگ مشابه با تاثیر تیمارها بر تعداد غنچه در گیاه بود و این صفت نیز فقط تحت تاثیر رقم قرار گرفت و تاثیر سایر تیمارها بر آن معنی دار نگردید (جدول۲). بالاترین شاخص کلروفیل برگ (۵۴/۶) متعلق به رقم کونکا بود که نسبت به رقم ارکولانو برتری داشت (جدول ۴). اگر چه عناصری مانند ازت و آهن می توانند بر میزان کلرفیل برگ تاثیر داشته باشند و مقدار آن را افزایش دهند، دلیل معنی دار نشدن اثر محلول پاشی بر میزان کلروفیل برگ بیان گر این موضوع است که این عناصر به اندازه کافی در خاک وجود داشته و از طریق ریشه جذب گیاه شده اند و علی رغم عرضه این عناصر از طریق محلولپاشی نتوانسته اند تاثیری بر میزان کلروفیل برگ داشته باشند.

**جدول ۱- برخی از خصوصیات شیمایی خاک مورد آزمایش**

| خصوصیات | مقدار |
|---|---|
| PH | ۷/۷ |
| Ec | ۰/۹(ds/m) |
| TNV | ۱۵/۵ ٪ |
| O.C | ۲/۴ ٪ |
| فسفر | ۷/۶(ppm) |
| پتاس | ۲۸۷(ppm) |

### میزان جذب آب شاخه بریده

نتایج تجزیه واریانس داده ها حاکی از معنی دار بودن اثر ساده رقم و اثر متقابل تراکم × رقم و محلول پاشی × تراکم× رقم در سطح احتمال پنج درصد و اثر متقابل محلول پاشی × تراکم در سطح احتمال یک درصد بر میزان جذب آب شاخه بریده می باشد (جدول۲). بالاترین میزان جذب آب شاخه بریده به مقدار ۲۹۱/۳ گرم متعلق به رقم ارکولانو بود (جدول۴). قدرت جذب آب بیشتر در رقم آرکولانو باعث افزایش تورژسانس سلولی در این رقم شده و علاوه بر افزایش درصد غنچه‌های باز، باعث افزایش قطر گلها نیز می شود که یک صفت مطلوب بحساب می آید. مقایسه میانگین اثر متقابل محلول پاشی و تراکم نشان می دهد که از تراکم ۲۰×۱۵ و محلول پاشی عناصر غذایی با غلظت ppm ۲۰۰۰ ، بیشترین میزان جذب آب شاخه بریده به مقدار۲۹۰/۵ گرم بدست آمده است (جدول ۵).

جدول۲ نتایج تجزیه واریانس تاثیر محلول پاشی ، تراکم و رقم بر برخی از صفات مورد اندازه گیری در گل لیلیوم

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | وزن پیاز(گرم) | تعداد غنچه در بوته | ارتفاع گیاه (سانتی متر) | جذب آب شاخه بریده(گرم) | میزان کلروفیل برگ | نیتروژن برگ (درصد) | عمر شاخه بریده (روز) | فسفر برگ (درصد) | پتاسیم برگ (درصد) | آهن برگ (میلی گرم در کیلوگرم) | روی برگ (میلی گرم در کیلوگرم) |
| محلول پاشی | ۳ | ۴/۶۲۳ns | ۱/۲۴۴ns | ۷۷۴/۶۲** | ۲۳۸۱/۸۹۶ns | ۲۲/۶۸۸ns | ۰/۱۶۰* | ۰/۱۶۰* | ۰/۲۰۳* | ۰/۱۱۸* | ۸۵۶۴/۷۹۷ns | ۵۵۳۲/۸۲۲* |
| تراکم | ۱ | ۱۵/۱۵۴ns | ۰/۰۶۵ns | ۱۵/۲۶۸ns | ۱۳۶/۶۸۸ns | ۳/۴۰۳ns | ۰/۰۶۴ns | ۰/۰۸۰ns | ۰/۰۵ns | ۰/۵۰۴** | ۱۶۳۷۲/۵۴۷* | ۴۵۶/۹۵۰ns |
| محلول پاشی × تراکم | ۳ | ۲۱/۵۷۹ns | ۰/۳۳۳ns | ۱۳/۳۳۴ns | ۱۹۱۵/۸۷۸* | ۵/۸۶۵ns | ۰/۳۶۵ns | ۰/۷۰ns | ۰/۰۱۴ns | ۰/۰۵۲ns | ۲۶۰۹/۶۳۰ns | ۴۸۱۵/۵۲۲* |
| رقم | ۱ | ۱۸۹/۰۱۲** | ۴۶۳/۱۷۳** | ۴۶۹۱/۶۱۹** | ۶۱۱۸/۷۹۷* | ۱۰۹/۹۸۹** | ۰/۰۰۳ns | ۰/۱۰۵* | ۰/۰۰۷ns | ۱/۳۰۴** | ۴۸۷۰/۲۵۵* | ۴۲۶۵/۹۷۵ns |
| محلول پاشی × رقم | ۳ | ۱/۹۱۲ns | ۰/۰۵۱ns | ۲۷/۷۵۵* | ۱۰۹۲/۷۰۵ns | ۱۲/۷۱۴ | ۰/۰۱۸ns | ۰/۰۳۳ns | ۰/۰۱۰ns | ۰/۰۷۹* | ۱۴۱۶/۳۶۴ns | ۴۷۰۱/۵۲۰* |
| تراکم × رقم | ۱ | ۳۷/۵۰۶* | ۰/۲۳۳ns | ۲۶/۸۲۰ns | ۶۲۱۵/۳۰۱** | ۱/۰۲ns | ۱/۸۶۰* | ۰/۰۲۲ns | ۰/۱۵۷ns | ۰/۰۴۲ns | ۸۴۵/۱۸ns | ۶۱۴۴/۹۵۰* |
| محلول پاشی × تراکم× رقم | ۳ | ۵/۶۲۳ns | ۰/۰۲۰ns | ۷/۲۸۴ns | ۱۴۹۶/۸۶۷* | ۴/۹۲۲ns | ۰/ ۶۳۵ns | ۰/۲۰۴ns | ۰/۹۵ns | ۰/۲۱۰* | ۱۷۱۸/۷۹۷ns | ۷۴۴۲/۶۳۴** |
| خطای اصلی | ۲۴ | ۱۱/۰۴۴ | ۰/۳۷۹ | ۱۲/۵۱۵ | ۳/۹۳۹ | ۶/۸۲/۰۵۸ | ۰/۴۵۳ | ۰/۳۴۷ | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۴۷ | ۲۲۳۴/۶۰۴ | ۱۵۲۸/۵۶۴ |
| CV(درصد) | — | ۵/۰۵ | ۶/۸۰ | ۱۱/۰۷ | ۱۳/۷۴ | ۹/۶۸ | ۷/۵۳ | ۸/۴۱ | ۵/۱۸ | ۶/۲۱ | ۱۱/۰۳ | ۱۶/۷ |

**،* و ns – به ترتیب معنی دار در سطح یک و پنج درصد و غیر معنی دار

**جدول ۳ - مقایسه میانگین اثر محلول پاشی بر روی صفات اندازه گیری شده در گل شاخه بریده لیلوم**

| محلول پاشی | صفات اندازه گیری شده | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ارتفاع گیاه (سانتی متر) | عمر شاخه بریده (روز) | نیتروژن برگ (درصد) | فسفر برگ (درصد) | پتاسیم برگ (درصد) | روی برگ (میلی گرم در کیلوگرم) |
| شاهد | ۴۹/۳۸d | ۸/۵۶۷b | ۱/۳۱۸b | /۳۳۱۳d | ۳/۴۷۴c | ۱۱۵/۴d |
| ۲۰۰۰ppm | ۵۱/۵۶c | ۸/۵۶۷b | ۱/۳۷۷b | /۴۷۳۳c | ۳/۵۵۵b | ۱۵۶/۲b |
| ۴۰۰۰ppm | ۵۴/۸۹a | ۹/۶۵۴a | b۱/۴۳۵ | /۶۳۳۳a | ۳/۳۸۱c | ۱۶۴/۵a |
| ۶۰۰۰ppm | ۵۲/۱۹b | ۸/۹۷۵ab | ۱/۸۷۵a | /۵۶۲۵b | ۳/۶۰۹a | ۱۴۲/۹c |

میانگین هایی که حرف مشترک ندارند بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی داری هستند

**جدول٤ - مقایسه میانگین اثرات اصلی تراکم و رقم بر روی صفات اندازه گیری شده درگل شاخه بریده لیلوم**

| رقم | تیمارها تراکم | صفات اندازه گیری شده | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | وزن پیاز (گرم) | ارتفاع گیاه (سانتی متر) | تعداد غنچه در بوته | میزان کلروفیل برگها | جذب آب شاخه بریده (گرم) | عمر شاخه بریده (روز) | پتاسیم برگ (درصد) | آهن برگ (میلی گرم در کیلوگرم) |
| - | ۲۰×۱۵cm | ۵/۲a | ۳۱/۹a | ۵/۵a | ۵۲/۸a | ۲۵۷/۳a | ۸/۹a | ۳/۶ a | ۴۴۷/۱a |
| - | ۳۰×۲۵cm | ۵/۳a | ۳۲/۴a | ۵/۵a | ۵۳/۳a | ۲۵۳/۹a | ۸/۹a | ۳/۴ B | ۴۱۰/۲ b |
| ارکولانو | - | ۷/۷a | ۳۵/۲a | ۸/۶a | ۵۱/۶b | ۲۹۱/۳a | ۸/۹a | ۳/۶a | ۴۱۸/۶b |
| کونکا | - | ۲/۸b | ۲۹/۱b | ۲/۴b | ۵۴/۶a | ۲۱۹/۹b | ۷/۹b | ۳/۳b | ۴۳۸/۷a |

میانگین هایی که حرف مشترک ندارند بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی داری هستند

**جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل محلول پاشی × تراکم بر روی صفات اندازه گیری شده در گل شاخه بریده لیلوم**

| تیمارها | صفات اندازه گیری شده | |
|---|---|---|
| | جذب آب شاخه بریده | روی برگ |
| محلول پاشی × تراکم | (گرم) | (میلی گرم در کیلوگرم) |
| ۲۰×۱۵cm – ۰ ppm | ۲۷۵/۳b | ۱۲۱/۲b |
| ۳۰×۲۵cm - ۰ ppm | ۲۳۶b | ۱۰۹/۷b |
| ۲۰×۱۵ cm - ۲۰۰۰ ppm | ۲۹۰/۵a | ۱۳۰/۸b |
| ۳۰×۲۵cm -۲۰۰۰ppm | ۲۶۲/۳b | ۱۸۱/۶a |
| ۲۰×۱۵cm -۴۰۰۰ppm | ۲۴۰/۷b | ۱۸۵/۷a |
| ۳۰×۲۵ cm-۴۰۰۰ppm | ۲۵۳/۵b | ۱۴۳/۳ab |
| ۲۰×۱۵cm -۶۰۰۰ppm | ۲۴۰/۸b | ۱۵۳/۸ab |
| ۳۰×۲۵cm -۶۰۰۰ppm | ۲۶۴/۲b | ۱۳۲/۲b |

میانگین هایی که حرف مشترک ندارند بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی داری هستند

مناسب ترین رقم و تراکم برای جذب آب شاخه بریده رقم ارکولانو و تراکم ۲۰×۱۵ بود که بالاترین میزان آب شاخه بریده به میزان ۳۰۴/۴ گرم را به خود اختصاص داد (جدول۷). با توجه به اینکه میزان آب جذب شده توسط شاخه بریده به شیره سلولی سلولهای شاخه بستگی دارد و از آنجا که رقم، محلولپاشی و تراکم بر میزان مواد غذایی جذب شده توسط گیاه و غلظت شیره سلولی تاثیر می‌گذارند بنابراین این عوامل بر میزان آب جذب شده توسط شاخه موثر خواهند بود.

### عمر شاخه بریده

بجز اثر ساده محلول پاشی و رقم، تاثیر سایر تیمارهای آزمایشی و اثرات متقابل آنها بر عمر شاخه بریده معنی دار نبود (جدول۲).

**جدول ٦- مقایسه میانگین اثر متقابل محلول پاشی×رقم بر روی صفات اندازه گیری شده در گل شاخه بریده لیلوم**

| تیمارها | صفات اندازه گیری شده | | |
|---|---|---|---|
| محلول پاشی × رقم | ارتفاع گیاه (سانتی متر) | پتاسیم برگ (درصد) | روی برگ (میلی گرم درکیلوگرم) |
| ۰- Ppm ارکولانو | ۶۰/۷۱a | ۳/۶۳۱b | ۹۷/۰۸c |
| ۰ - ppm کونکا | ۳۷/۹۷d | ۳/۳۱۸cd | ۱۳۳/۸bc |
| ۲۰۰۰ ppm –ارکولانو | ۶۲/۱۹a | ۳/۶۳۴b | ۱۷۶/۶ab |
| ۲۰۰۰ppm- کونکا | ۴۰/۹۲cd | ۳/۴۷۶bc | ۱۳۵/۸bc |
| ۴۰۰۰ppm- ارکولانو | ۶۲/۷۵a | ۳/۵۳۰bc | ۱۹۰/۸a |
| ۴۰۰۰ppm- کونکا | ۴۷/۵۴b | ۳/۲۳۲d | ۱۳۸/۳bc |
| ۶۰۰۰ppm- ارکولانو | ۶۱/۸۷a | ۳/۸۸۳a | ۱۵۲/۵ab |
| ۶۰۰۰ppm- کونکا | ۴۲/۵۱c | ۳/۳۳۴cd | ۱۳۳/۳bc |

میانگین هایی که حرف مشترک ندارند بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی داری هستند

**جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × تراکم بر روی صفات اندازه گیری شده در گل شاخه بریده لیلوم**

| تیمارها | صفات اندازه گیری شده | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| تراکم × رقم | وزن پیاز (گرم) | ارتفاع گیاه (سانتی متر) | جذب آب شاخه بریده (گرم) | نیتروژن برگ (درصد) | روی برگ (میلی گرم در کیلوگرم) |
| ۱۵ × ۲۰cm- ارکولانو | ۶/۳۴ ab | ۶۱/۷۰ a | ۳۰۴/۴ a | ۱/۵۲۳ a | ۱۴۶ b |
| ۱۵ × ۲۰cm- کونکا | ۴/۱۴ b | ۴۳/۴۲ b | ۲۱۰/۳ b | ۱/۴۱۸ b | ۱۴۹/۷ b |
| ۲۵ × ۳۰cm- ارکولانو | ۹/۲۳ a | ۶۲/۰۶ a | ۲۷۸/۳ a | ۱/۴۲۹ a | ۱۶۲/۵ a |
| ۲۵ × ۳۰cm- کونکا | ۳/۴۹ b | ۴۰/۷۹ b | ۲۲۹/۶ b | ۱/۳۴۷ b | ۱۲۰/۹ c |

میانگین هایی که حرف مشترک ندارند بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی داری هستند

**جدول۸ - مقایسه میانگین اثر متقابل محلول پاشی× تراکم × رقم بر روی صفات اندازه گیری شده درگل شاخه بریده لیلوم**

| تیمارها | صفات اندازه گیری شده | | | |
|---|---|---|---|---|
| محلول پاشی× تراکم × رقم | ارتفاع گیاه (سانتی متر) | جذب آب شاخه بریده (گرم) | پتاسیم برگ (درصد) | روی برگ (میلی گرم در کیلوگرم) |
| ۰ ppm – ۲۰×۱۵cm – ارکولانو | ۶۰/۷۱a | ۳۱۰/۸b | ۳/۸۵۰b | ۹۵/۸۳f |
| ۰ ppm – ۲۰×۱۵ cm – کونکا | ۴۰/۳۱f | ۲۰۳/۸g | ۳/۳۶۱ghij | ۱۴۶/۵bcde |
| ۰ ppm – ۳۰×۲۵ cm – ارکولانو | ۶۰/۶۸a | ۲۴۲/۴/۵e | ۳/۴۱۲fghj | bc۱۷/۵ |
| ۰ ppm – ۳۰×۲۵ cm – کونکا | ۳۵/۶۳g | ۲۲۹/۴ef | ۳/۲۷۵hij | ۲۱/۱def |
| ۲۰۰۰ ppm –۲۰×۱۵ cm– ارکولانو | ۶۳/۳۱a | ۳۴۲/۲a | ۳/۴۴۷fga | ۱۰۴/۲f |
| ۲۰۰۰ ppm –۲۰×۱۵ cm – کونکا | ۴۳/۱۰de | ۲۳۸/۹e | ۳/۶۹۰bcd | ۱۵۷/۵bc |
| ۲۰۰۰ppm –۳۰×۲۵ cm – ارکولانو | ۶۱/۰۸a | ۲۹۶/۳bc | ۳/۸۲۱c | ۲۴۹/۰a |
| ۲۰۰۰ppm –۳۰×۲۵ cm– کونکا | ۳۸/۷۳f | ۲۸۱/۹c | ۳/۲۶۲ij | ۱۱۴/۲ef |
| ۴۰۰۰ppm –۲۰×۱۵ cm – ارکولانو | ۶۲/۳۰a | ۲۸۱/۹c | ۳/۵۶۱def | ۲۲۲/۳a |
| ۴۰۰۰ppm –۲۰×۱۵ cm – کونکا | ۴۶/۱۰bc | ۱۹۹/۵g | ۳/۳۹۵fghij | ۱۴۹bcd |
| ۴۰۰۰ppm –۳۰×۲۵ cm – ارکولانو | ۶۳/۲۰a | ۲۶۲/۸d | ۳/۵۰۰efg | 98/23 f |
| ۴۰۰۰ppm –۳۰×۲۵ cm – کونکا | ۴۷/۹۷b | ۲۴۴/۲e | ۳/۰۶۸k | ۱۲۷/۵cdef |
| ۶۰۰۰ppm –۲۰×۱۵ cm – ارکولانو | ۶۰/۴۶a | ۲۸۲/۸c | ۴/۱۱۲a | ۱۶۱/۷b |
| ۶۰۰۰ppm –۲۰×۱۵ cm – کونکا | ۴۴/۱۸cd | ۱۹۸/۹g | ۳/۴۴۲fgh | ۱۴۵/۸bcde |
| ۶۰۰۰ppm –۳۰ ×۲۵ cm – ارکولانو | 46/2 bc | ۳۱۱/۷b | ۳/۶۵۵cde | ۱۴۳/۳bcde |
| ۶۰۰۰ppm –۳۰×۲۵ cm – کونکا | ۴۰/۸۵ef | ۲۱۶/۷Fg | ۳/۲۲۶k | ۱۲۰/۸def |

میانگین هایی که حرف مشترک ندارند بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی داری هستند.

بالاترین میزان عمر شاخه بریده از تیمار محلول پاشی با غلظت ppm ۴۰۰۰ ، به میزان ۹/۶۵ روز حاصل گردید (جدول۳). این نتیجه را چنین می توان توجیه کرد که تیمار ppm ۴۰۰۰ با برخورداری از یک غلظت مناسب عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم باعث رشد و نمو بیشتر گیاه شده و سبب بالا رفتن سطح هورمون‌ها و بخصوص اکسین‌ها و همچنین اسیدهای نوکلئیک در پیازهای سوسن گردیده و باعث افزایش وزن پیاز، ارتفاع ساقه گل دهنده، تعداد غنچه و عمر شاخه بریده گل لیلیوم شده است. مقایسه میانگین اثر رقم نشان داد که رقم ارکولانو بالاترین عمر شاخه بریده را بخود اختصاص داده است (جدول۴). افزایش عمر شاخه بریده در رقم ارکولانو احتمالا بخاطر جذب آب بیشتر این رقم و تاخیر در تجزیه پروتئین ها وکربوهیدراتها می باشد. مطالعات نشان داده است که پیری برگ لیلیوم در ارتباط مستقیم با میزان کاهش کربو هیدراتها و افزایش میزان تنفس است (۸). مشاهده پیری برگ در رقم کونکا بیانگر این موضوع است که کاهش میزان کربوهیدراتهای گیاه به کاهش طول عمر شاخه بریده در این رقم کمک نموده است.

## نیتروژن برگ

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده نشان می دهد که اثر ساده محلول پاشی و نیز اثرات متقابل رقم × تراکم بر درصد نیتروژن برگها معنی دار می باشد و سایر اثرات متقابل اثر معنی داری را نشان نمی دهد (جدول۲). با بررسی محلول پاشی مشاهده می شود که با افزایش غلظت محلول پاشی درصد نیتروژن برگ افزایش یافته است بطوریکه بیشترین درصد نیتروژن برگ از غلظت ppm ۶۰۰۰ به مقدار ۱/۸۷۵ درصد حاصل شده است (جدول۳). این نتیجه بیانگر اینست که محلول پاشی کود فستر به همراه نیترات آمونیوم موجب افزایش جذب ازت از طریق برگها شده است. نیتروژن در ساختمان کلروفیل برگ نیز نقش اساسی داشته و همراه با افزایش آن میزان کلروفیل در برگها نیز افزایش می یابد. بطوریکه مشاهده گردید میزان کلروفیل برگ رقم ارکولانو بیشتر از رقم کونکا بود و این صفت باعث گردید که علامت کلروز و زردی برگ در این رقم کمتر مشاهده گردد (۱). مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم × تراکم نشان داد که رقم ارکولانو با تراکم ۱۵×۲۰ بالاترین درصد نیتروژن برگ به میزان ۱/۵۲۲ درصد را دارا بوده است (جدول۷). چنین بنظر می رسد که توانایی جذب ازت توسط این رقم بیشتر از رقم کونکا بوده می باشد. ازت موجب شادابی و نمو سریع گیاه و ازدیاد ساقه و برگها شده و مقدار مصرف آن بستگی به وضعیت حاصلخیزی خاک، رقم مورد کاشت، و عملکرد مورد انتظار دارد.

## فسفر برگ

اثر محلول پاشی کود فستر به همراه کود نیترات آمونیوم بر درصد فسفر برگها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۲). مقایسه میانگین اثر محلول پاشی نشان داد که درصد فسفر برگها با افزایش غلظت محلول فستر و نیترات آمونیوم تا حد مشخصی افزایش یافت بطوریکه بالاترین درصد فسفر برگ در غلظت ppm ۴۰۰۰ محلول پاشی مشاهده گردید و با افزایش غلظت محلولپاشی بیشتر از این مقدار درصد فسفر برگ کاهش یافت (جدول ۳). که این امر بدلیل رشد و نمو زیاد گیاه در غلظت ppm ۶۰۰۰ و اثر فاکتور دقت مطالعات نشان می دهد که فسفر سبب ازدیاد رشد و تولید ریشه‌های قوی و استحکام گیاه در دوره زندگی گیاه می شود و وجود مقدار کافی فسفر در گیاه مقاومت آن را در برابر خشکی افزایش داده و سرانجام گیاه زودرس می شود.

## پتاسیم برگ

تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که اثرات ساده محلول پاشی، رقم، تراکم و اثرات متقابل محلول پاشی× تراکم× رقم بر میزان پتاسیم برگ معنی دار است (جدول۲). مقایسه میانگین اثر محلول پاشی نشان می دهد که تمامی غلظت‌های محلول پاشی موجب افزایش درصد پتاسیم برگ نسبت به شاهد شده است و بالاترین درصد پتاسیم برگ از غلظت ppm ۶۰۰۰ محلول پاشی به مقدار ۳/۶ درصد حاصل شده است (جدول۳). با توجه به وجود پتاسیم در کود فستر این نتایج نشان می دهد که با افزایش غلظت محلول بکار رفته برای محلولپاشی میزان پتاسیم جذب شده توسط برگ نیز افزایش یافته است بعلاوه با افزایش مصرف نیتروژن توسط گیاه، غلظت پتاسیم در گیاه نیز افزایش می یابد که دلیل این امر برقراری تعادل آمونیوم و کاتیون در گیاه می باشد و زمانیکه مقدار زیادی آنیون نیترات توسط ریشه جذب می گردد جذب پتاسیم به عنوان کاتیون همراه افزایش می یابد. مارشنر (۱۲) گزارش نمود که این موضوع می‌تواند نتیجه جمع پذیری یونها باشد. لجت (۱۰) اعلام کردند که آنیونها و کاتیونها بر میزان جذب یکدیگر تاثیر مثبت دارند. مقایسه میانگین صفات نشان می دهد که در تراکم ۲۰×۱۵ بیشترین درصد پتاسیم برگ مشاهده گردید و رقم ارکولانو با ۳/۶ درصد پتاسیم برگ بیشترین غلظت این عنصر را بخود اختصاص داده است (جدول۴). بررسی مقایسه میانگین اثرات متقابل محلول پاشی× تراکم × رقم نشان می دهد که رقم ارکولانو با تراکم۲۰×۱۵ و همراه با محلول پاشی ppm ۶۰۰۰ بیشترین درصد پتاسیم برگ به مقدار ۴/۱ را بخود اختصاص داده است (جدول۸).

**آهن برگ**

آهن شاید رایج ترین عنصر ریز مغذی است که کمبود آن در گلکاریها محسوس است. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که بجز اثر ساده تراکم و رقم، سایر اثرات ساده و اثرات متقابل آنها تاثیری بر میزان آهن برگ نداشته است (جدول۲). بیشترین آهن برگ به میزان ۴۳۸/۷ گرم در کیلوگرم در رقم کونکا مشاهده گردید که نسبت به رقم ارکولانو برتری داشته است (جدول۴). ملکوتی و همکاران (۱) معتقدند که بالا بودن pH، زیادی فسفر خاک، آهک زیاد و زیادی مقدار $HCO^-_3$ در محیط ریشه موجب کاهش جذب آهن و نهایتا ایجاد کلروز در برگها می شود ولی ارقام مختلف توانایی متفاوتی در جذب آهن دارند بر اساس مقایسه میانگین صفات مشاهده می گردد که تراکم ۲۰×۱۵ با ۴۴۷/۱ میلی گرم در کیلوگرم و تراکم ۲۵×۳۰ با ۴۱۰/۲ میلی گرم در کیلوگرم بترتیب بیشترین و کمترین میزان آهن برگ را بخود اختصاص داده است (جدول۴). در این آزمایش تراکم پایین کاشت موجب ایجاد فضای مناسب برای رشد ریشه ها و افزایش تماس آنها با خاک شده که باعث جذب بیشتر آهن می شود که نتیجه آن افزایش غلظت آهن در برگ می باشد.

**روی برگ**

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که بغیر از اثر ساده محلول پاشی و اثر متقابل تراکم × رقم، سایر اثرات ساده و اثرات متقابل آنها، بر میزان روی برگ معنی دار است (جدول۲). مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و محلول پاشی نشان می دهد که رقم ارکولانو با محلولپاشی با غلظت ppm ۴۰۰ و با ۱۹۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم بالاترین میزان روی برگ را بخود اختصاص داده است (جدول۶). همچنین بر اساس مقایسه میانگین اثرات متقابل محلول پاشی× رقم × تراکم، مشاهده می گردد که رقم ارکولانو با تراکم ۲۵×۳۰ به همراه محلول پاشی با غلظت۲۰۰ با ۲۴۹۰ میلی گرم در کیلوگرم، بالاترین میزان روی برگ را داشته است (جدول۸). چنین بنظر می‌رسد که میزان روی برگ با میزان آهن آن رابطه نشان می‌دهد. و این رقم با داشتن روی بیشتر نسبت به رقم کونکا در مقابل آهن کمتری داشته است.

## منابع


۱- ملکوتی م. ج.، کشاورز پ. و کریمیان ن. ۱۳۸۶. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کودی برای کشاورزی پایدار. چاپ هفتم با بازنگری کامل، انتشارات مرکز نشر دانشگاه تربیت مدرس تهران.

2-Aimone T. 1986. Culture notes. Grower talks 50:16. De Hertagh, A. A 1996. lilies (Asiatic and Oriental hybrid lilies), pp. C 95-121. In Holland bulb forcer Guide, 5th edition.

3-Beck R. 1984. The how's and why of hybrid lilies; establishing multicolored lily program, flower cuts or pots. Florst review 175(4529):222-247.

4-Boonekapmp P.M., Beijersbergen J.C.M., and Franssen J.M. 1990. The development of flowering assays for cold-treated tulip bulbs .Acta Horticulture, 266:177-181.

5-De Hertagh A. 1993.The physiology of flower bulb bulbs. Elsevier press 625:391-412.

6-Dole J.M., and Wilkins H.F. 1999. Floriculture Principles and Species. Rentice Hallpp. 537-545.

7-Franco R.E., and Han S.S. 1997. Respiratory changes associated with growth-regulator-delayed leaf yellowing in Easter lily. J. Am. Soc. Hort. Sci. 122 (1), 117–121.

8-Hagiya K., and Amaki W. 1966. Nutritional studies on tulips. IV. The leaching of three major elements from the soil during the growing season. J.Japan.Soc. Hort. Sci. 35: 309-316.

9-Hetman J., Laskowska H., and Durlak W. 1996. Effect of foliar nutrient application on Bulb yields of Tulip cultivar Apledoorn. Annuals Universitatis Mariae Curie-Skoldowska. Section EEE, Horticulture, 4:43-54.

10-Leggett T.L., and Egli D.B. 1980. In word Soybean Conference TI ,ed. F.T. Corbin Boulder , Colo: westview.

11-Lewis A.J., and Gilbertz D.A. 1987.Hybrid lily response to various methods of ancymidol application. Acta Horticulture 2o5:237-247.

12-Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher Plants .A cademic Press . U.S.A . PP: 329-330

13-McKenzie K. 1989. Potted lilies made easy: The new naturally short Asiatic lily varieties. Grower Talks 52:48-58.

14-Miller W.B. 1999. Crop Specific guideline for growers. Tulip, Tulip sp.Millidge, J. Tulips. Quantum Book Ltd. Pp.8-15.

15-Miller W.B., and Ranwala A.P. 1998. New findings for preventing leaf yellowing in Easter and hybrid lilies. Greenhouse Product News, August 1998, pp. 42–44.

16-Prince T.A., and Cunningham M.S. 1989. Production and storage factors influencing quality of potted Easter lilies. Hort. Science 24 (6), 992–994.

17-Tsujita M.J., Murr D.P., and Johnson A.G. 1978. Influence of phosphorus nutrition and ancymidol on leaf senescence and growth of Easter lily. Can. J. Plant. Sci. 58, 287–290.

18-Treder J. 2001. The effect of light and nutrition on growth and flowering on Oreintal Lily. Acta Horticulturae 548: International Symposium on Growing Media and Hydroponics.