# بررسی عکس‌العمل گل بریدنی رز به کاربرد کودهای زیستی در شرایط کشت هیدروپونیک

نگین محسنی‌نیک[۱]، حمیدرضا ذبیحی[۲*] و احمد اصغر زاده[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۹/۸)

## چکیده

**گل رز (*Rosa hybrida*) به دلیل زیبایی، تنوع رنگ ودوره گل‌دهی طولانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به منظور مطالعه عکس‌العمل گل بریدنی رز به کاربرد کودهای زیستی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه هیدروپونیک رز هلندی در باغ الندشت آستان قدس رضوی (مشهد) در سال ۱۳۸۹-۱۳۸۸ اجرا شد. فاکتور اول شامل شش رقم گل رز (ارقام Red ferover، Classic cezaanna، Rock feller، Rimini، Maroussia و Orange juice) و فاکتور دوم در چهار سطح شامل سه نوع کود بیولوژیک (بیوفارم، نیتراژین و نیتروکسین) و تیمار شاهد (بدون تلقیح) بودند.در این آزمایش، ویژگی‌های سطح برگ، تعداد گره، تعداد شاخه، زودگل‌دهی، عمر گل‌جای گیاه و درصد نیتروژن، پتاسیم و کلسیم برگ برای هر تیمار اندازه‌گیری و مقایسه میانگین آنها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. نتایج نشان داد که اثر اصلی رقم و اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر پارامترهای تعداد گره، تعداد شاخه، زودگل‌دهی، عمر گل‌جا، سطح برگ و غلظت نیتروژن، پتاسیم و کلسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. هم‌چنین اثر خالص تیمارهای کودی بر غلظت عناصر غذایی در برگ و سطح برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت عناصر غذایی مورد بررسی در رقم Red ferover مشاهده شد. بررسی اثر متقابل رقم و تیمارهای کودی نشان داد که در ارقام Red ferover، Classic cezaanna و Maroussia، تیمارهای تلقیح باعث افزایش غلظت نیتروژن در برگ نسبت به شاهد بدون تلقیح شد. تیمارهای کودی بیوفارم و نیتروکسین در ارقام Red ferover و Rimini باعث افزایش غلظت کلسیم در برگ نسبت به شاهد شدند که این افزایش در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. تیمارهای کودی نیتراژین و نیتروکسین در رقم Rock feller باعث کاهش معنی‌دار غلظت کلسیم در بافت گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شد.**

**واژه‌های کلیدی: کودهای زیستی، ارقام رز، غلظت عناصر غذایی**

## مقدمه

گل‌ها از مظاهر زیبایی در طبیعت هستند که به دلیل تأثیر بر کیفیت زندگی افراد مورد توجه می‌باشند. در بین گل‌ها، گل رز به دلیل زیبایی و تنوع در رنگ از اهمیت زیادی برخوردار است. گل رز از خانواده رزاسه است و جنس رز حدود ۱۴۰ گونه دارد که بیش از ۲۰۰۰۰ رقم آن نتیجه دورگ‌گیری و انتخاب گونه‌های جدید هستند. تعداد ۹۵ گونه رز از آسیا، ۱۸ گونه از شمالی و بقیه از اروپا و آفریقا منشأ گرفته‌اند. در نیمکره جنوبی، هیچ رزی به شکل بومی وجود نداشته است (۶). گیاهان این خانواده علفی، چوبی، دارای برگ‌های منفرد و گوشوارک هستند. گل‌ها عموماً منظم ۵ پر و ۵ چرخه، با تخمدان نیمه زیرین و یا زبرین هستند. نافه دارای سه حلقه

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان
۲. استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
۳. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان
* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: zabihi_hamidreza@yahoo.com

پرچمی با برخی تغییرات و تفاوت‌ها می‌باشد. مادگی از برچه‌های متعدد مجزا از یکدیگر تشکیل می‌شود. میوه در گونه‌های مختلف این خانواده بسیار متفاوت است. گاهی برهنه و گاهی محصور در پیاله‌ای متشکل از پوشش گل همراه با نافه است (۱۰). گل رز به عنوان ملکه گل‌ها از زمان عهد باستان مورد توجه بشر بوده است. در آن موقع، استفاده‌های دارویی آن بیشتر مورد توجه بوده، ولی به تدریج کشت و کار آن در پارک‌ها گسترش یافت. علاقه و اشتیاق انسان به داشتن این گل در تمام فصول سال باعث گردید تا تولید آن در گلخانه انجام گیرد (۱۸). سطح زیرکشت گل و گیاه زینتی در جهان حدود ۳۶۰ هزار هکتار و در ایران حدود ۴۷۰۰ هکتار می‌باشد. درآمد تولیدات گل و گیاهان زینتی در جهان ۸۶۰۰ میلیون یورو و درآمد حاصل از صادرات در ایران ۸۶ میلیون یورو، معادل ۱٪ ارزش تولیدات جهانی است. ایران از نظر تولید گل در جهان رتبه ۱۷ و در عرصه صادرات گل رتبه ۱۰۷ جهان می‌باشد (۸). گل رز با اختصاص بیش از یک سوم تولید گل بریدنی به خود در مقام نخست تولید گل‌های بریدنی جهان، بیشترین تجارت گل‌های بریدنی را به خود اختصاص داده است (۴). از آنجا که تقویت صادرات غیر نفتی به‌عنوان یکی از ارکان توسعه اقتصادی کشور در برنامه سوم توسعه در نظر گرفته شده، لذا لازم است در برنامه ریزی‌های آینده، تغذیه صحیح با بهره‌گیری از برنامه‌های مصرف بهینه کود در صنعت تولید گل و گیاهان زینتی به منظور ارتقاء سطح کمی و کیفی تولید در بالا بردن جایگاه گل تولیدی جمهوری اسلامی ایران در بازارهای جهانی گل و گیاهان زینتی مد نظر قرار داده شود (۱۱). در دهه‌های اخیر، با توجه به پیشرفت در فنون جدید باغبانی، تولید گل بریدنی نیز رشد چشمگیری داشته است. با این حال، در تجارت جهانی تنها محصول با کیفیت بالا می‌تواند رضایت‌مندی مشتری را سبب شود. این رضایت‌مندی در گل بریدنی رز همبستگی زیادی با ویژگی‌های کیفی آن از جمله جذابیت رنگ، طول و قطر ساقه، اندازه گل، شادابی و عمر گل‌جای آن دارد. همه این ویژگی‌ها و هم‌چنین عملکرد، تحت تأثیر شرایطی که گیاه در آن رشد می‌کند قرار می‌گیرند. از شرایط رشد مطلوب گیاه، تغذیه مناسب است که عامل افزایش کمی و کیفی تولید است (۴). با این که کودهای شیمیایی در ۵۰ سال اخیر نقش عمده‌ای در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی داشته‌اند ولی امروزه به تدریج آثار منفی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی بروز پیدا کرده است. وارد شدن نیترات به آب‌های زیرزمینی و محیط زیست و بروز بیماری‌هایی مانند سرطان و یا انباشت فسفر در خاک‌ها و کادمیم همراه کود که وارد چرخه غذایی شده، مسمومیت‌هایی را باعث شده است. مصرف بهینه کود از راهکارهای اساسی افزایش عملکرد محصولات زراعی، در عین کاهش مخاطرات زیست محیطی آنهاست. به همین دلیل، در بیانیه جهانی غذا، به حاصلخیزی خاک به عنوان کلید امنیت جهانی غذا و کشاورزی پایدار اشاره شده است (۳). برخی از ریزموجودات خاک آثار مثبتی در تحریک رشد گیاه دارند که به آنها رایزوباکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPR) اطلاق می‌شود (۲۲). این گروه از باکتری‌ها علاوه بر افزایش فراهمی زیستی عناصر معدنی خاک از طریق تثبیت زیستی نیتروژن، محلول کردن فسفر و پتاسیم و مهار عوامل بیماری‌زا، با تولید هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد گیاه، عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲۰). علی‌رغم توجه جهانی به تولید کودهای بیولوژیک در راستای کشاورزی پایدار، در ایران تا کنون توجه زیادی به آن نگردیده و به تحقیقات زیادی در این زمینه نیازمند هستیم (۹).

رایزوسفر مکانی است که اثر متقابل بین خاک، گیاهان و ریزموجودات در آن به وقوع می‌پیوندد. انواع PGPR به خوبی شناخته شده شامل باکتری‌های متعلق به جنس‌های ازتوباکتر، آزوسپریلوم، باسیلوس، سودوموناس، آرتروباکتر و انتروباکتر می‌باشند (۷). استفاده از میکروارگانیزم‌های مفید در عملیات کشاورزی از ۶۰ سال پیش تا کنون آغاز شده است. افزایش این

جمعیت‌های مفید می‌تواند هم‌چنین مقاومت گیاه به تنش‌های مختلف محیطی مانند کمبود آب، عناصر غذایی و سمیت عناصر سنگین را افزایش دهد (۲۲).

استفاده از کودهای بیولوژیک اخیراً در ایران آغاز شده و آثار مثبت آنها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول ثابت شده است (۳). شهاتا و الخواص (۱۸) تأثیر کود زیستی را بر پارامترهای رشد، عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که کاربرد کود زیستی شامل باکتری‌های افزاینده رشد، عملکرد آفتابگردان و صفات کیفی را در مقایسه با تیمار کنترل (عدم تلقیح ) بهبود بخشیدند. به طوری که سبب افزایش عملکرد دانه، میزان روغن و پروتئین دانه شدند.

یوسف و همکاران (۲۳) اظهار داشتند که کودهای بیولوژیک حاوی ریزموجودات و جایگزینی آنها با تنظیم‌کننده‌های رشد مصنوعی در بهبود ویژگی‌های رشدی و ترکیبات اسانس گیاه مریم گلی کارایی بالایی دارند.

گزارش لیتی و همکاران (۱۳) نیز حاکی از اثر مثبت کود آلی ازتوباکتر در افزایش میزان اسانس در گیاه رزماری می‌باشد.

با توجه به این که لازم است مدیریت تغذیه گیاهی در جهت افزایش و پایداری تولید و در راستای حفظ محیط زیست انجام گیرد و این که تحقیقاتی در مورد کاربرد کودهای بیولوژیک در گل رز در ایران انجام نشده است، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک بر رشد و عملکرد گیاه رز انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر باکتری‌های رایزوسفری محرک رشد گیاه بر صفات کمی و کیفی شش رقم گل رز در شرایط کشت هیدروپونیک، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۸۹ - ۱۳۸۸ در گلخانه هیدروپونیک رز هلندی باغ النذشت آستان قدس رضوی واقع در خیابان کوه‌سنگی مشهد (با مختصات طول جغرافیایی '۳۴ °۵۹ شرقی و عرض جغرافیایی '۱۷ °۳۶ شمالی و ارتفاع ۹۹۵ متر از سطح دریا) اجرا شد. این گلخانه به طول ۵۵، عرض ۱۰ و ارتفاع ۳ متر است. جنس پوشش گلخانه پلی‌اتیلن دو جداره و دارای اسکلت فلزی و در ورودی از جنس فیبر شیشه است. سیستم گرمایشی گلخانه گرم‌کن مرکزی بوده و از سیستم پوشال و پنکه برای سرد کردن آن استفاده شده است. از سیستم کشت هیدروپونیک با بستر کشت کوکوپیت استفاده شد. بستر کشت و بوته‌ها در سال ۱۳۸۶ از کشور هلند وارد شده بود.

### آماده سازی بوته‌ها

برای انجام آزمایش، از هر رقم ۴ جعبه حاوی ۱۶ بوته انتخاب و بعد ازعلامت گذاری جعبه‌ها در گلخانه مجزا شدند. بوته‌ها ابتدا در ۱۲ بهمن به طور یک‌نواخت هرس و اتیکت گذاری شدند. فاکتور اول شامل ۶ رقم گل رز: ۱- Red ferover (گل مشکی)، ۲- Classic cezaanna (گل لب صورتی)، ۳- Rock feller (گل قرمز درشت)، ۴- Rimini (گل زرد)، ۵- Maroussia (گل سفید) و ۶- Orange juice (گل نارنجی) و فاکتور دوم چهار سطح کودی شامل سه نوع کود بیولوژیک Biofarm، Nitrajin و Nitroxin و یک تیمار شاهد بود. تیمارهای کودی با غلظت ۲۰ میلی‌لیتر و در یک مرحله تزریق شدند. بوته‌ها در تاریخ ۱۳ بهمن تیمار شدند.

### شاخص‌های مورد بررسی

#### تعداد شاخه

از تاریخ اولین گل‌دهی تا آخرین گل‌دهی، تعداد شاخه‌های هر تیمار شمرده و برای هر بوته تعداد شاخه‌ها مشخص شد.

#### زود گل‌دهی

در تمام تیمارها تاریخ زود گل‌دهی ثبت شد. فاصله زمانی بین تلقیح کود و اولین گل‌دهی در هر تیمار تعیین و به عنوان اولین

**جدول۱. نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های مورد مطالعه**

| منبع تغییر | درجه آزادی | تعداد گره | تعداد شاخه | زود گل‌دهی | عمر گل‌جا | غلظت نیتروژن در برگ | غلظت پتاسیم در برگ | غلظت کلسیم در برگ | سطح برگ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رقم | ۵ | ۱۷۵/۲۰۰* | ۲۸/۹۹۲* | ۱۳۴۹/۴۱۷* | ۵۶/۶۰۰* | ۲/۳۶۵* | ۰/۹۴۹* | ۰/۵۲۲* | ۲۱۴۰۱۲/۲۴۲* |
| کود | ۳ | ۱/۹۱۷$^{ns}$ | ۲/۰۱۴$^{ns}$ | ۱۴۰/۲۶۴$^{ns}$ | ۰/۲۹۲$^{ns}$ | ۱/۱۷۳* | ۰/۲۳۰* | ۰/۲۱۲* | ۲۴۹۴۳/۶۹۴* |
| رقم×کود | ۱۵ | ۵/۶۱۷* | ۱/۲۶۴* | ۱۷۱/۰۳۹* | ۳/۶۱۷* | ۰/۲۳۹* | ۰/۱۰۵* | ۰/۰۶۷* | ۴۱۴۱۷/۹۰۳* |
| خطا | ۷۲ | ۲/۷۰۱ | ۲/۶۹۴ | ۱۷۴/۰۷۶ | ۳/۴۱۰ | ۰/۰۳۴ | ۰/۰۲۷ | ۰/۰۲۳ | ۲۶۶/۰۴۲ |

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ns غیر معنی‌دار

تاریخ (روز) گل‌دهی (زود گل‌دهی) تعریف شد. میزان نیتروژن برگ به روش کجلدال و پتاسیم و کلسیم به روش فلیم فتومتری در آزمایشگاه مرکز تحقیقات طرق اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری سطح برگ، یک شاخه از هر تیمار را برداشت و به اندازه ۵۰ سانتی‌متر از شاخه را نگه داشته و بقیه شاخه حذف گردید. سپس برگ‌های شاخه را جدا کرده و بعد از قرار دادن در پلاستیک در یخچال نگه‌داری شد. برگ‌ها را به آزمایشگاه مرکز تحقیقات طرق برده و به وسیله دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Leaf Area Meter) سطح برگ‌ها تعیین شد. بعد از برداشت و اندازه‌گیری پارامترهای گل، برای تعیین عمر پس از برداشت گل‌ها، گل‌های برداشت شده در ظروف پلاستیکی و در آب معمولی و بدون افزودنی دیگر در محیط گلخانه نگه‌داری شدند. آب درون ظروف نگه‌داری گل‌ها را یک روز در میان تعویض کرده و انتهای شاخه هر گل را به اندازهٔ ۲ سانتی‌متر در فاصله زمانی یک روز در میان قطع کرده و داخل آب قرار داده شد. هر گل تا زمان مشاهده اولین علائم پلاسیدگی نگه‌داری و سپس حذف گردید. برای تعیین عمر گل‌جای گل، تعداد روز بین اولین روز نگه‌داری گل داخل آب را تا زمان مشاهده اولین علائم پلاسیدگی و حذف گل شمرده و به عنوان شاخص عمر گل (عمر گل‌جا) در نظر گرفته شد. نتایج توسط نرم‌افزار MSTAT-C در سطح احتمال ۵٪ تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

## نتایج

همان طور که جدول ۱ نشان می‌دهد اثر خالص رقم و اثر متقابل رقم و تیمارهای کودی بر کلیه شاخص‌های مورد بررسی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. اثر خالص تیمارهای کودی تنها بر غلظت عناصر غذایی در برگ و سطح برگ معنی‌دار بود.

### تعداد گره

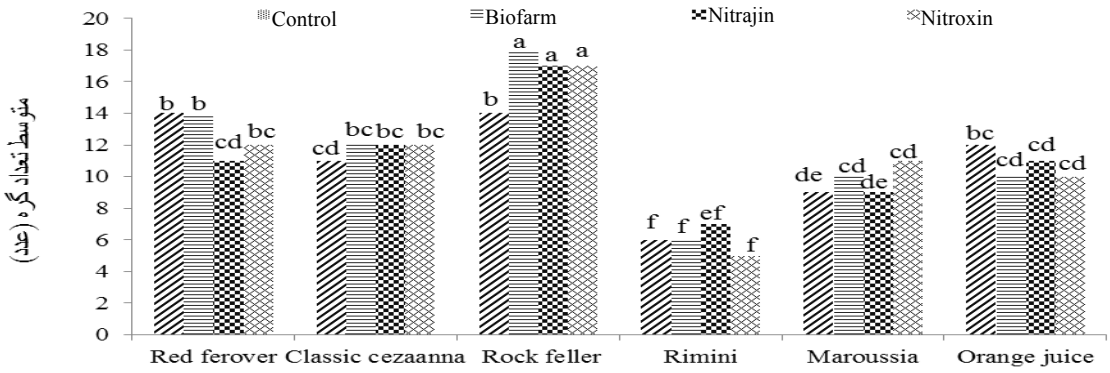
نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر تعداد گره در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین تعداد گره از رقم Rock feller و به میزان ۱۶ عدد و کمترین تعداد گره از رقم Rimini به میزان ۶ عدد به‌دست آمد (جدول ۲).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر تعداد گره در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین تعداد گره از رقم Rock feller و تیمارهای کودی بیوفارم، نیتراژین و نیتروکسین به ترتیب به میزان ۱۸، ۱۷ و ۱۷ عدد به‌دست آمد. کمترین تعداد گره از رقم Rimini و تیمارهای کودی شاهد، بیوفارم و نیتروکسین به ترتیب به میزان ۶، ۶ و ۷ عدد به‌دست آمد.

در رقم Red ferover، تیمار کودی نیتراژین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث کاهش تعداد گره نسبت به تیمار شاهد شد و دو تیمار کودی دیگر تفاوت معنی‌داری با تیمار

**جدول ۲. مقایسه میانگین‌های اثر خالص رقم بر تعداد گره، تعداد شاخه، زود گل‌دهی، عمر گل‌جا، سطح برگ و غلظت کلسیم، پتاسیم و نیتروژن در برگ**

| رقم | تعداد گره (عدد) | تعداد شاخه | زود گل‌دهی (روز) | عمر گل‌جا (روز) | سطح برگ (سانتی‌متر مربع.) | غلظت کلسیم (٪) | غلظت پتاسیم (٪) | غلظت نیتروژن (٪) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Red ferover | ۱۳ b | ۴ bc | ۵۷ a | ۹ c | ۷۶۰ b | ۱/۵ a | ۲/۱ a | ۳/۲ a |
| Classic cezaanna | ۲ b | ۵ b | ۴۳ b | ۱۴ a | ۶۸۴ c | ۱/۱ c | ۱/۴ c | ۲/۳ d |
| Rock feller | ۱۶ a | ۳ c | ۶۱ a | ۱۰ bc | ۶۱۳ e | ۱/۴ b | ۱/۶ b | ۳/۰ b |
| Rimini | ۶ e | ۴ bc | ۳۹ b | ۱۳ a | ۵۱۰ f | ۱/۵ a | ۱/۶ b | ۲/۳ d |
| Maroussia | ۱۰ d | ۷ a | ۴۲ b | ۱۱ b | ۶۴۵ d | ۱/۵ a | ۱/۷ b | ۳/۰ b |
| Orange juice | ۱۱ cd | ۵ b | ۴۳ b | ۹ c | ۸۴۱ a | ۱/۳ b | ۱/۴c | ۲/۶ c |




**شکل ۱. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر میانگین تعداد گره.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**

شاهد از نظر تعداد گره نداشتند. در رقم Rock feller سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش تعداد گره نسبت به تیمار شاهد شدند (شکل ۱).

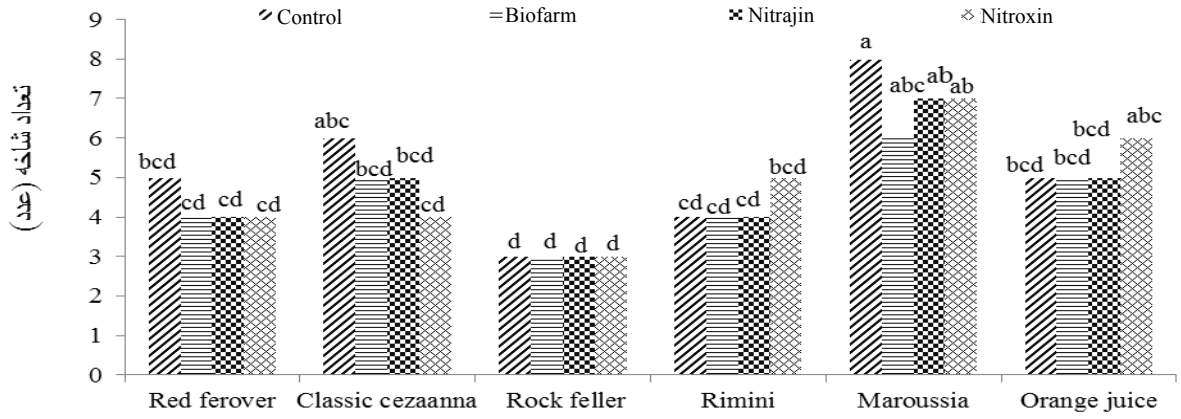
### تعداد شاخه

تعداد شاخه، عملکرد گیاه را تعیین می‌کند و بوته‌هایی که شاخه بیشتری تولید کنند از عملکرد بیشتری برخوردارند. نتایج نشان داد اثر خالص رقم بر تعداد شاخه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین تعداد شاخه از رقم Maroussia به میزان ۷ عدد و کمترین تعداد شاخه از رقم Rock feller به میزان ۳ عدد به‌دست آمد (جدول ۲).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین تعداد شاخه از رقم Maroussia و تیمار شاهد به میزان ۸ عدد به‌دست آمد (شکل ۲). کمترین تعداد شاخه (۳ عدد) از رقم Rock feller و تیمار شاهد به‌دست آمد (شکل۲).

### زود گل‌دهی

فاصله زمانی رشد جوانه گل و گل‌دهی برای تولید کنندگان از




**شکل ۲. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر تعداد شاخه.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**

اهمیت بالایی برخوردار است و هر چه این فاصله زمانی کمتر باشد بهتر است و در نتیجه تعداد شاخه و عملکرد گیاه نیز افزایش می‌یابد. نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر تاریخ زود گل‌دهی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بهترین تاریخ زود گل‌دهی مربوط به ارقام Classic cezaanna، Rimini، Maroussia و Orange juice به ترتیب به میزان ۴۳، ۳۹، ۴۲ و ۴۳ روز بود (جدول ۲).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر تاریخ زود گل‌دهی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بهترین تاریخ زود گل‌دهی در رقم Rimini و تیمار کودی نیتراژین به میزان ۳۱ روز به‌دست آمد. کمترین تاریخ زود گل‌دهی از تیمار Rock feller و تیمار کودی بیوفارم به میزان ۶۵ روز به‌دست آمد (شکل ۳).

## عمر گل‌جا

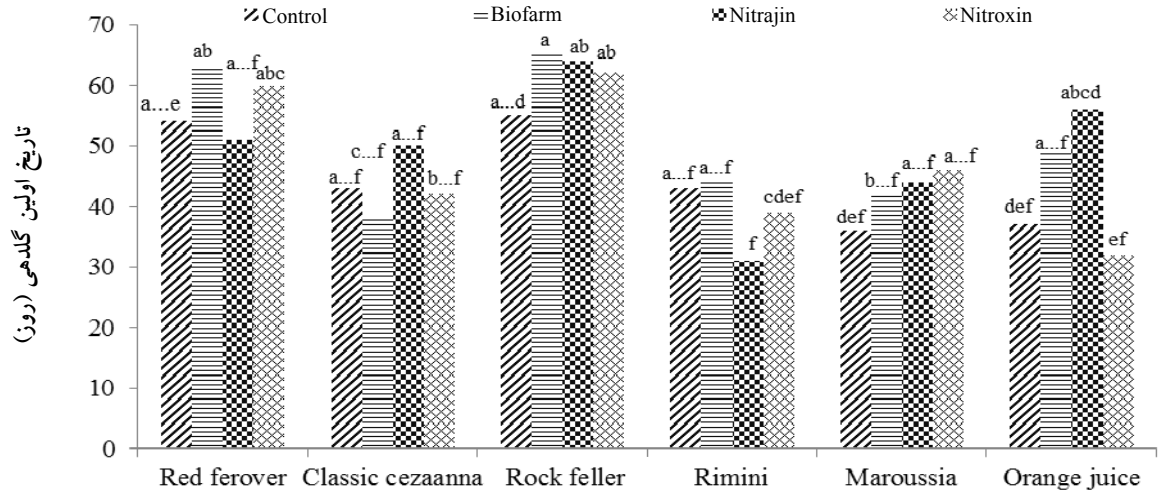
طول عمر پس از برداشت گل‌های بریده یکی از مسائل اساسی در بازارهای جهانی است. از آنجایی که ماندگاری گل‌های بریده از مهمترین فاکتورهای کیفی این گیاهان می‌باشد، بنابراین عمر طولانی مدت این گل‌ها تأثیر به سزایی بر میزان تقاضای مصرف کننده و بازار و هم‌چنین ارزش اقتصادی آنها دارد.

نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر عمر گل‌جا در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین عمر گل‌جا مربوط به ارقام Classic cezaanna و Rimini به ترتیب به میزان ۱۴ و ۱۳ روز بود (جدول ۲). ارقام Red ferover و Orange juice دارای کمترین عمر گل‌جا به میزان ۹ روز بودند (جدول ۲).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر عمر گل‌جا در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین عمر گل‌جا از رقم Classic cezaanna و تیمار کودی نیتروکسین به میزان ۱۵ روز به‌دست آمد (شکل ۴). کمترین عمر گل‌جا از رقم Red ferover و تیمار کودی نیتروکسین به میزان ۸ روز به‌دست آمد. در رقم Classic cezaanna، تیمار کودی نیتروکسین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش عمر گل‌جا نسبت به تیمار شاهد شد (شکل ۴).

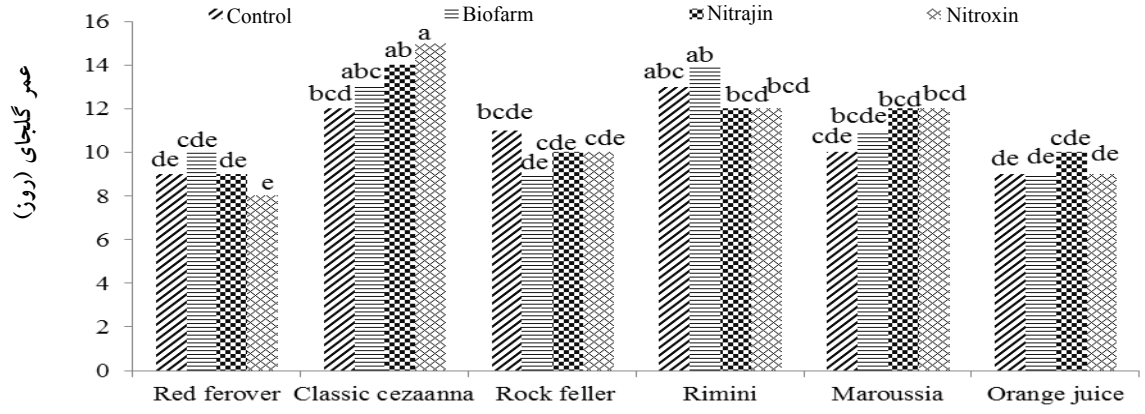
## غلظت نیتروژن در برگ

نیتروژن یکی از عناصر اصلی و ضروری برای تغذیه گیاه است و رشد برگ‌ها و ساقه را تحریک و اندازه گیاه را افزایش می‌دهد. نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر غلظت نیتروژن در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت نیتروژن از رقم Red ferover به میزان ۳/۲۲۲ درصد و کمترین غلظت نیتروژن از ارقام Classic cezaanna و Rimini به ترتیب به میزان ۲/۲۷۲ و ۲/۳۲۷ درصد به‌دست آمد (جدول ۲). اثر خالص تیمار کودی بر غلظت نیتروژن برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت نیتروژن از تیمارهای بیوفارم و نیتروکسین به ترتیب به




**شکل ۳. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر تاریخ زود گل‌دهی.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**




**شکل ۴. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر عمر گل‌جا.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**

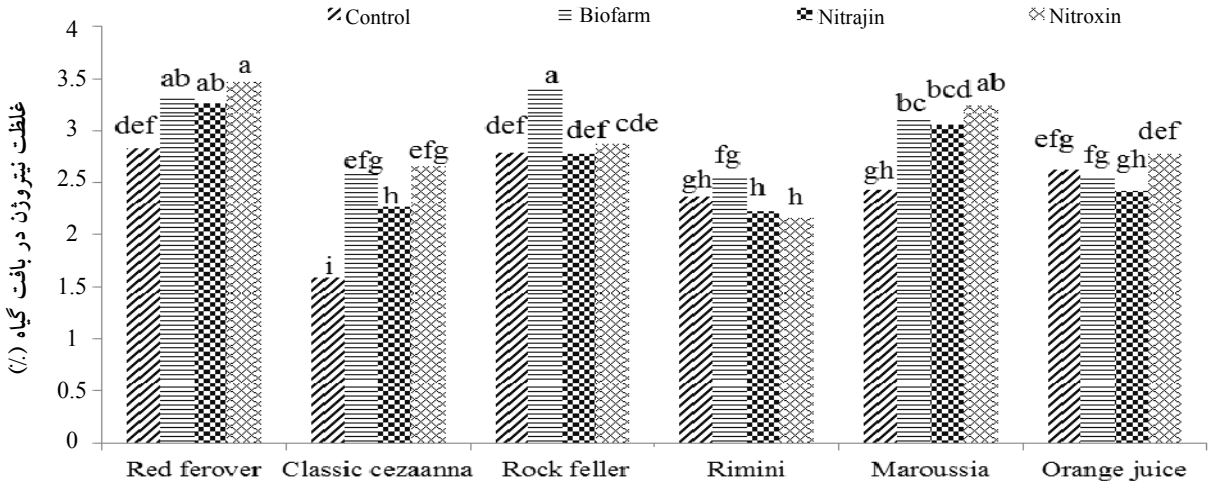
میزان ۲/۹۳۰ و ۲/۸۵۹ درصد و پس از آن تیمار کودی نیتراژین به‌دست آمد. غلظت نیتروژن در برگ در سه تیمار کودی تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد داشت (جدول ۳).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر غلظت نیتروژن در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت نیتروژن در برگ در رقم Red ferover و تیمار کودی نیتروکسین و رقم Rock feller و تیمار کودی بیوفارم به ترتیب به میزان ۳/۴۷ و ۳/۴۳ درصد به‌دست آمد (شکل ۵). کمترین غلظت نیتروژن برگ در رقم Classic cezaanna و تیمار شاهد به میزان ۱/۵۹۱ درصد به‌دست آمد. در رقم Red ferover سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت نیتروژن در برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. در رقم *Classic cezaanna* سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش غلظت نیتروژن در برگ شدند و تیمارهای کودی بیوفارم و نیتروکسین تأثیر بیشتری از تیمار کودی نیتراژین داشتند. در رقم Rock feller تیمار کودی بیوفارم به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت نیتروژن در برگ نسبت به تیمار شاهد شد و دو تیمار کودی دیگر تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند (شکل ۵). در رقم Rimini تیمار کودی بیوفارم به طور معنی‌داری در سطح

**جدول ۳. اثر خالص تیمارهای کودی برغلظت کلسیم، پتاسیم، نیتروژن برگ و سطح برگ در گل بریدنی رز**

| تیمار کودی | سطح برگ (سانتی‌متر مربع) | غلظت کلسیم برگ (٪) | غلظت پتاسیم برگ (٪) | غلظت نیتروژن برگ (٪) |
|---|---|---|---|---|
| Control | ۶۷۳ c | ۱/۳۷ b | ۱/۵۰ c | ۲/۴ c |
| Biofarm | ۶۳۲ d | ۱/۴۷ a | ۱/۷۳ a | ۳/۰ a |
| Nitrajin | ۷۰۶ a | ۱/۲۶ c | ۱/۶۶ ab | ۲/۷ b |
| Nitroxin | ۶۹۱ b | ۱/۴۴ ab | ۶۳ b | ۲/۹ a |

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.




**شکل ۵. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر غلظت نیتروژن در برگ.**

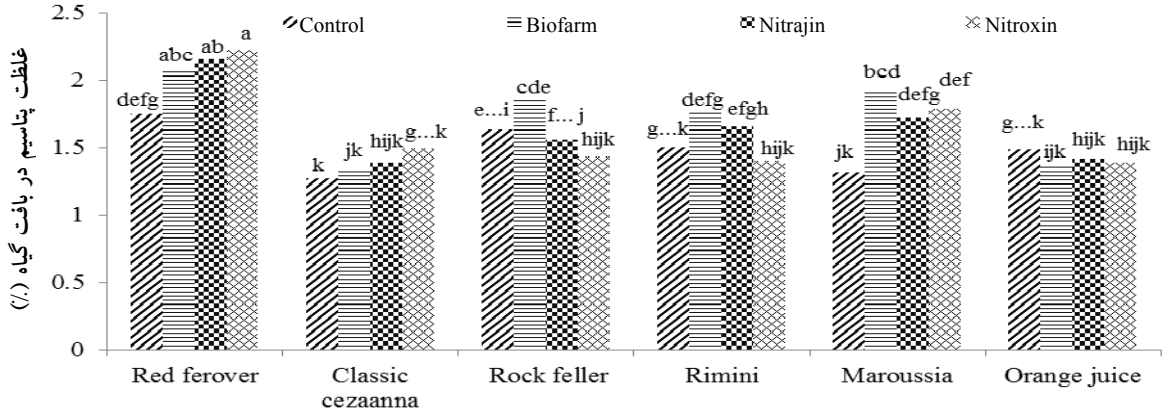
**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**

۵٪ تأثیر بیشتری از دو تیمار کودی دیگر در غلظت نیتروژن در برگ داشت. در رقم گل سفید، سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت نیتروژن در برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. در رقم Orange juice، تیمار کودی نیتروکسین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ تأثیر بیشتری از تیمار کودی نیتراژین در غلظت نیتروژن در برگ داشت (شکل ۵).

## غلظت پتاسیم در برگ

پتاسیم یکی از عناصر ضروری گیاه است و باعث افزایش طول عمر گل‌های بریده و کیفیت غنچه‌ها می‌شود. نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر غلظت پتاسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت پتاسیم از رقم Red ferover به میزان ۲/۰۶ درصد بود (جدول ۳). ارقام Classic cezaanna و Orange juice دارای کمترین غلظت پتاسیم به ترتیب به میزان ۱/۳۷ و ۱/۴۲ درصد بودند (جدول ۳). اثر خالص تیمار کودی بر غلظت پتاسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت پتاسیم در برگ در تیمار کودی بیوفارم و به میزان ۱/۷۳ درصد بود (جدول ۳) . کمترین غلظت پتاسیم در برگ در تیمار شاهد به میزان ۱/۵۰ درصد بود. تیمارهای نیتراژین و نیتروکسین تفاوت معنی‌داری نداشتند. سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت پتاسیم نسبت به تیمار شاهد شدند (جدول ۳).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر غلظت پتاسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت پتاسیم در برگ از تیمار




**شکل ۶. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر غلظت پتاسیم در برگ.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**

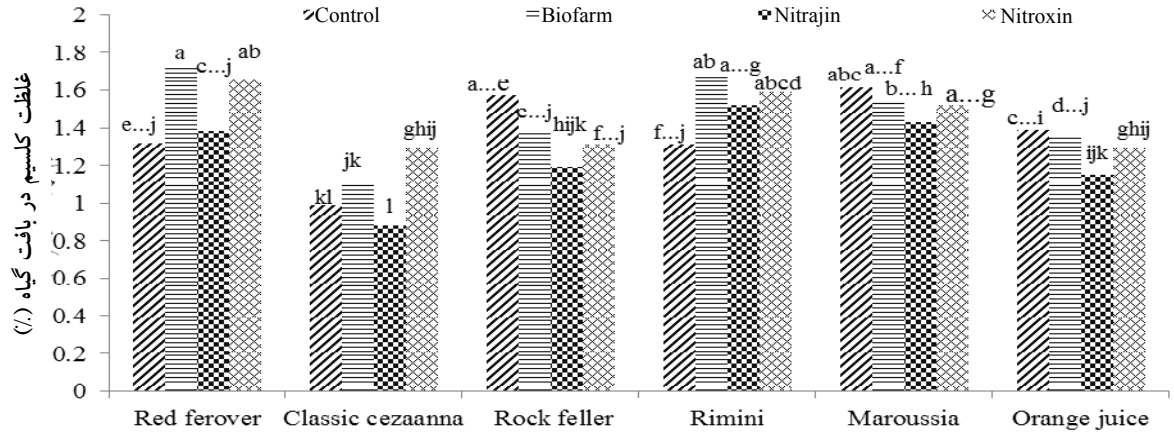
Red ferover و تیمار کودی نیتروکسین به میزان ۲/۲۳ درصد به‌دست آمد (شکل ۶). کمترین غلظت پتاسیم در برگ در رقم Clasic cezaanna و تیمار شاهد به میزان ۱/۲۸ درصد به‌دست آمد. در رقم Red ferover، سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت پتاسیم در برگ نسبت به تیمار شاهد شدند (شکل ۶). در رقم Rock feller، تیمار کودی بیوفارم به طور معنی‌داری تأثیر بیشتری بر غلظت پتاسیم در برگ نسبت به دو تیمار کودی دیگر داشت. در رقم Rimini، تیمار کودی بیوفارم به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ تأثیر بیشتری بر غلظت پتاسیم از تیمار کودی نیتروکسین داشت. در رقم Maroussia، سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت پتاسیم در برگ نسبت به تیمار شاهد شدند (شکل ۶).

### غلظت کلسیم برگ

کلسیم از عناصر بسیار مهم در تغذیه گیاهان است. کلسیم در تحریک رشد غنچه‌ها و تأخیر در پیری گل‌های بریده رز و افزایش عمر گل‌جا مؤثر می‌باشد. نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر غلظت کلسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت کلسیم در بافت گیاه از ارقام Red ferover، Rimini و Maroussia بود (جدول ۲). کمترین غلظت کلسیم در بافت گیاه در رقم Classic cezaanna به میزان ۱/۰۷ درصد بود (جدول ۲).

اثر خالص تیمار کودی بر غلظت کلسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت کلسیم در تیمار کودی بیوفارم به میزان ۱/۴۷ درصد بود (جدول ۳). کمترین غلظت کلسیم در برگ در تیمار کودی نیتراژین و به میزان ۱/۲۶ درصد بود. تیمار نیتروکسین تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت کلسیم در برگ با تیمار شاهد نداشت. غلظت کلسیم در برگ در تیمار شاهد به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ بیشتر از تیمار نیتراژین بود (جدول ۳).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر غلظت کلسیم در برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت کلسیم در برگ در رقم Red ferover و تیمار کودی بیوفارم به میزان ۱/۷۲ درصد به‌دست آمد (شکل ۷). کمترین غلظت کلسیم در برگ از رقم Classic cezaanna و تیمار کودی نیتراژین به میزان ۰/۸۸ درصد به‌دست آمد. در رقم Red ferover، تیمارهای کودی بیوفارم و نیتروکسین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت کلسیم نسبت به تیمار شاهد شدند. تیمار نیتراژین با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت کلسیم نداشت. در رقم Classic cezaanna، تیمار کودی نیتروکسین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت کلسیم در برگ نسبت به تیمار شاهد شد. تیمارهای نیتراژین و بیوفارم تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد از نظر غلظت کلسیم نداشتند (شکل ۷). در رقم Rock feller، تیمارهای کودی نیتراژین و نیتروکسین به طور




**شکل ۷. اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر غلظت کلسیم در برگ.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.**

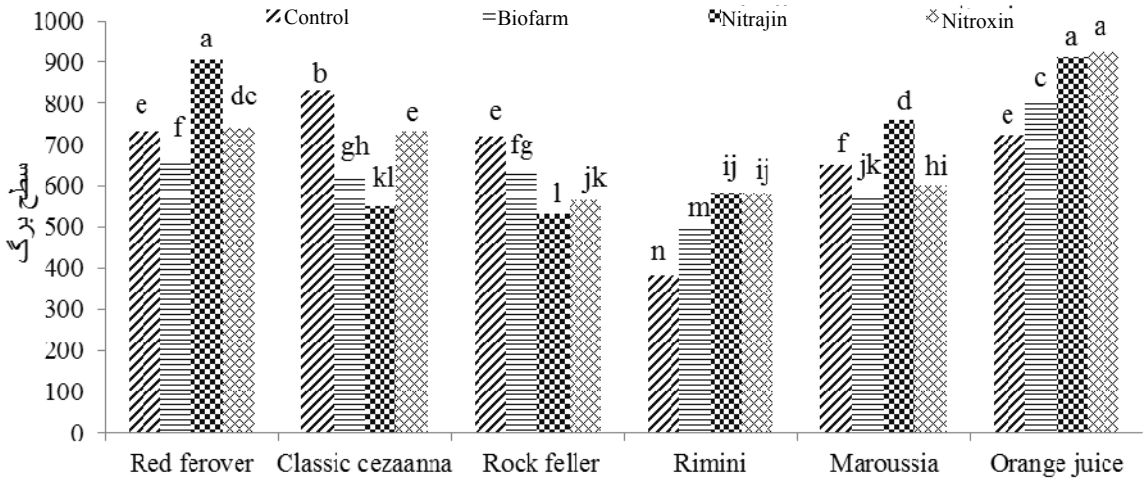
معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث کاهش غلظت کلسیم در برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. تیمار کودی بیوفارم تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. در رقم Rimini، تیمارهای کودی بیوفارم و نیتروکسین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش غلظت کلسیم در برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. تیمار نیتراژین با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۷).

## سطح برگ

شاخص سطح برگ بیانگر میزان جذب تشعشع فعال فتوسنتزی توسط پوشش گیاهی بوده و نشان دهنده مدت زمان فتوسنتز برای گیاه می‌باشد. نتایج نشان داد که اثر خالص رقم بر سطح برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار سطح برگ مربوط به رقم Orange juice به میزان ۸۴۱ سانتی‌متر مربع و کمترین مقدار سطح برگ مربوط به رقم Rimini به میزان ۵۱۰ سانتی‌متر مربع بود (جدول ۲). تمام ارقام دارای تفاوت معنی‌داری از نظر سطح برگ بودند (جدول ۲).

اثر خالص تیمار کودی بر سطح برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار سطح برگ در تیمار کودی نیتراژین به میزان ۷۰۶ سانتی‌متر مربع بود (جدول ۳). کمترین مقدار سطح برگ مربوط به تیمار بیوفارم و به میزان ۶۳۲ سانتی‌متر مربع بود. نتایج نشان داد که با کاربرد کودهای نیتراژین و نیتروکسین مقدار سطح برگ نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (جدول ۳).

اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر سطح برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین سطح برگ از رقم Red ferover و تیمار کودی نیتراژین و رقم Orange juice و تیمارهای کودی نیتراژین و نیتروکسین به ترتیب به میزان ۹۰۵، ۹۱۱ و ۹۲۴ سانتی‌متر مربع به‌دست آمد (شکل ۸). کمترین سطح برگ از رقم Rimini و تیمار شاهد به میزان ۳۸۳ سانتی‌متر مربع به‌دست آمد. در رقم Red ferover، تیمار نیتراژین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شد. تیمار کودی نیتروکسین تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت و تیمار بیوفارم به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث کاهش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شد (شکل ۸). در رقم Classic cezaanna و Rock feller، سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث کاهش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. در رقم Rimini، سه تیمار کودی به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. در رقم Maroussia تیمار کودی نیتراژین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث افزایش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شد. تیمارهای کودی بیوفارم و نیتروکسین به طور معنی‌داری در سطح ۵٪ باعث کاهش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شدند. در رقم Orange juice، سه تیمار کودی به طور معنی‌داری




**شکل ۸ اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر سطح برگ.**

**میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.**

باعث افزایش سطح برگ در سطح ۵٪ نسبت به تیمار شاهد شدند و تیمارهای نیتراژین و نیتروکسین تأثیر بیشتری از تیمار بیوفارم از نظر سطح برگ داشتند (شکل ۸).

وزن تر شاخه گل، یکی از صفاتی است که عمر ماندگاری گل را افزایش می‌دهد. شاخه گلی که از وزن خوبی برخوردار باشد کیفیت بهتری داشته و از بازارپسندی خوبی برخوردار خواهد بود. نتایج این تحقیق نشان داد که اثر خالص رقم و اثر خالص تیمار کودی و اثر متقابل رقم و تیمار کودی بر میانگین وزن تر شاخه گل در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری نداشت.

## بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق نشان داد که اثر متقابل تیمارهای کودی و ارقام گل رز بر تمامی شاخص‌های مورد بررسی معنی‌دار بود. به طوری که تلقیح با کود نیتراژین باعث زود گل‌دهی در رقم Rimini شد. این نتیجه با نتایج پادمادوی و همکاران (۱۶) مطابقت دارد. آنها این اثر را به بهبود سرعت رشد سلول گیاه در اثر متابولیت‌های تولید شده به وسیله کود زیستی نسبت دادند. گیاتری و همکاران (۱۲) اعلام نمودند که تلقیح گیاه با *C. limonum* *T. harzainum* باعث زود گل‌دهی نسبت به تیمار شاهد شد. آنها جذب بهتر آب و عناصر غذایی همراه با تولید مواد محرک رشد را عامل زود گل‌دهی دانستند. جایاما (۱۴) این اثر را در مورد گل یاسمن و در تیمارهای تلقیح شده گزارش نمود. این تحقیق هم‌چنین نشان داد که عمر گل‌جا در اثر تلقیح با تیمار کود زیستی نیتروکسین به طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. این یافته با نتایج ون (۲۱) مطابقت دارد. وی اعلام کرد که گل‌های ژربرای تلقیح شده با *Glomus mossae* نسبت به تیمار شاهد بدون تلقیح دارای عمر گلجای بیشتری بودند.

سیتا (۱۷) نیز این اثر را در گل ژربرای تلقیح شده با آزوسپریلوم و میکوریزا گزارش نمود که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد. در این تحقیق، تلقیح گل رز با کودهای بیوفارم و نیتروکسین باعث افزایش غلظت عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم و کلسیم در برگ شد. نتایج مشابهی به وسیله جایاما (۱۴) در مورد گل یاسمن و سریواستاوا وگوویل (۱۹) در گلایول گزارش شده است. در تمامی این پژوهش‌ها، غلظت عناصر غذایی در برگ گیاهان تلقیح شده نسبت به گیاهان شاهد بدون تلقیح افزایش یافت. در تحقیق امیدی و همکاران (۱) در مورد گیاه زعفران، تعداد برگ کورم از نظر آماری به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای کودی قرار گرفت. به طوری که بیشترین تعداد برگ کورم در تیمار کود زیستی ۵ لیتر

نیتروکسین در هکتار و تیمار ۱۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی اوره و کمترین تعداد در تیمار شاهد بدون مصرف کود نیتروژن مشاهده شد. کود زیستی با افزایش جذب نیتروژن و کارایی این عنصر در فرایند فتوسنتز و تولید سطح سبز نقش به سزایی را ایفا نموده است. باید توجه داشت که بررسی‌های پژوهشگران نشان داده که باکتری‌های محرک رشد گیاه از طریق مکانیزم تولید هورمون‌های تحریک کننده رشد، به ویژه انواع اکسین، سیتوکنین و جیبرلین، رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲). ماهشوری و همکاران (۱۵) نیز در یک بررسی در مورد گیاه اسفرزه گزارش کردند که کود شیمیایی و کودهای بیولوژیک بر صفات رشدی گیاه اثر معنی‌داری ندارند. به نظر می‌رسد که با توجه به نتایج به‌دست آمده، جنبه‌های دیگر این تحقیق بایستی مورد بررسی بیشتر قرار گیرد. نتایج این تحقیق به طور کلی نشان داد که کودهای زیستی به دلایل گوناگون از جمله جذب بهتر آب و عناصر غذایی، تولید مواد محرک رشد و ویتامین‌ها می‌توانند باعث بهبود رشد گیاه شده، عملکرد و کیفیت آن را بهبود بخشند.

## منابع مورد استفاده


۱. امیدی، ح.، ح. نقدی بادی، ع. گلزاد، ح. ترابی و م. ح. فتوکیان. ۱۳۸۸. تأثیر کود شیمیایی و زیستی نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی زعفران. فصلنامه گیاهان دارویی ۳۰(۸): ۹۸-۱۰۹.

۲. حمیدی، ا.، ا. قلاوند، م. دهقان شعار، م. ج. ملکوتی، ا. اصغرزاده و ر. چوکان. ۱۳۸۵. اثرات کاربرد باکتری‌های محرک رشد گیاه بر عملکرد ذرت علوفه‌ای. پژوهش و سازندگی ۷۰: ۱۶-۲۲.

۳. خاوازی، ک.، ه. ا. رحمانی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۴. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. انتشارات سنا، تهران.

۴. خندان میرکوهی، ع. ا.، م. بابالار، ر. ا. نادری و م. ع. عسگری. ۱۳۸۶. تأثیر نسبت متفاوت نیتروژن آمونیومی و نیتراتی بر تولید گل بریدنی ورد رقم وارلون. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۸(۳): ۱۳۹-۱۴۸.

۵. ذبیحی، ح. ۱۳۸۸. بررسی اثر سویه‌های باکتری‌های منتخب PGPR بر مورفولوژی ریشه و تغذیه گندم در شرایط شور و کمبود فسفر. رساله دکتری خاک‌شناسی، دانشکده مهندسی و فن‌آوری کشاورزی، دانشگاه تهران.

۶. رشیدی، ا. ۱۳۸۷. راهنمای کامل پرورش و نگه‌داری گیاه رز. چاپ دوم، مشهد.

۷. رمضانیان، ع. ۱۳۸۴. معرفی باکتری‌های ریزوبیومی به عنوان عوامل محرک رشد گیاه. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حبوبات، مشهد، صفحات ۴۰۷-۴۰۸.

۸. سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی و معاونت پژوهشی مرکز. ۱۳۸۶. دانش و تحقیقات کشاورزی در دولت نهم، راهبردها و دستاوردها. گزارش ضمیمه نامه دولت جمهوری اسلامی، شماره ۲۰، سیزدهم اسفند، صفحه ۱۱.

۹. فرج زاده، د. ۱۳۸۳. بررسی اثر دو ایزوله بومی باکتری آزوسپیریلوم به‌عنوان PGPR روی رشد، عملکرد و تأمین ازت و فسفر گیاه گندم رقم شیرودی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۱۰. قهرمان، ا. ۱۳۸۵. گیاه‌شناسی پایه. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

۱۱. ملکوتی، م. ج. و ت. ه. تقوی. ۱۳۷۷. مصرف بهینه کود برای افزایش تولید و بهبود طول عمر گل‌های آنتوریوم. نشریه فنی، شماره ۳۳، نشر آموزش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

12. Gayathri, H.N., K.V. Jayaprasad and P. Narayanaswamy. 2004. Response of bio-fertilizers and their combined application with different levels of inorganic fertilizers in statice (*Limonium caspia*). J. Ornam. Hort. 7(1): 70-74.

13. Leithy, S., T.A. El-Meseiry and E.F. Abdallah. 2006. Effect of biofertilizers, cell stabilizer and irrigation regime on Rosemary herbage oil yield and quality. J. Appl. Res. 2: 773-779.

14. Jayamma, N. 2008. Response of Jasmine (*Jasminum auriculatum*) to biofertilizer application. MSc. Thesis, Univ. of Agric. Sci., Dharwad, Banglore, India.
15. Maheshwari, S.K., R.K. Sharma and S.K. Gangrade. 2000. Performance of isabgol or blond psyllium (*Plantago ovata*) under different levels of nitrogen, phosphorus and biofertilizers in shallow black soil. Indian J. Agron. 45: 443-446.
16. Padmadevi, K., M. Jawaharlal and M. Vijayakumar. 2004. Effect of biofertilizers on floral characters and vase life of Anthurium (*Anthurium andreanum* Lind.) cv.Temptation. J. South Indian Hort. 52(1-6): 228-231.
17. Seetha, M.C. 1999. Effect of vermicompost and biofertilizers on growth and yield of gerbera (*Gerbera jamesonii*) cv. Local. MSc. Thesis, Univ. of Agric. Sci., Banglore.
18. Shehata, M.M. and S.A. El-Khawas. 2003. Effect of two biofertilizers on growth parameters, yield characters, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA banding pattern of sunflower yield. Pak. J. Biol. Sci. 6: 14: 1257-1268.
19. Srivastava, R. and M. Govil. 2005. Influence of biofertilizers on growth and flowering in gladiolus cv. American Beauty. ISHS Acta Horticulture 742: International Conference and Exhibition on Soilless Culture (ICESC).
20. Sturz, A.V. and B.R. Christie. 2003. Beneficial microbial allelopathies in the root zone: The management of soil quality and plant disease with rhizobacteria. Soil and Till. Res. 72: 107-123.
21. Wen, C.C. 1991. Effect of temperature and Glomus spp. on growth and cutflower quality of micropropagated *Gerbera jamesonii*. MSc. Thesis, Dept. of Hort., National Taiwan Univ., 158 p.
22. Wu, S.C., Z.H. Caob, Z.G. Lib, K.C. Cheunga and M.H. Wong. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: A greenhouse trial. Geoderma 125: 155-166.
23. Youssef, A.A., A.E. Edris and A.M. Gomaa. 2004. A comparative study between some plant growth regulators and certain growth hormones producing microorganisms on growth and essential oil composition of *Salvia officinalis* L. Plant Annals of Agric. Sci. 49: 299-311.