مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۲ شماره ۴ صفحه های ۴۹۷ تا ۵۰۶ (۱۴۰۰)
مقاله پژوهشی

اثر غلظت‌های مختلف نیتروژن و ترکیب بستر کشت بر برخی شاخص‌های رشدی گیاه بنت قنسول رقم نوئل رد[1]

The Effect of Different Concentrations of Nitrogen and Potting Media Composition on Some Growth Characteristics of Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) cv. Noel Red

سمیه کاتبی، پرویز نوروزی* و جواد رضاپور فرد[2]

چکیده

مدیریت ماده‌های غذایی و محیط کشت ریشه از مهمترین عوامل محیطی موثر در رشد گیاهان می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر غلظت‌های مختلف نیتروژن (۱۸۰، ۲۳۰، ۲۸۰ و۳۳۰ میلی‌گرم در لیتر) و ترکیب بسترهای کشت شامل نسبت‌های حجمی مشخص از پیت ماس (۲) + پرلایت (۱) و کوکوپیت (۲) + پرلایت (۱) بر برخی شاخص‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه بنت قنسول رقم نوئل رد مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح به‌طورکامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. نتیجه‌ها نشان دادند که غلظت ۲۳۰ میلی‌گرم در لیتر نیتروژن و بستر کوکوپیت + پرلایت باعث افزایش میزان ارتفاع، قطر تاج بوته، پروتئین و میزان نیتروژن بافت برگی شد. غلظت ۲۳۰ میلی‌گرم در لیتر نیتروژن همچنین سبب افزایش سطح برگ (به میزان ۱۲۳۷/۱ سانتی‌متر مربع) و برگک (به میزان ۲۲۲۶/۳ سانتی‌متر مربع) نسبت به سایر تیمارها شد. غلظت ۲۸۰ میلی‌گرم در لیتر نیتروژن و کوکوپیت + پرلایت باعث بیشترین میزان منیزیم (۰/۸۸ درصد) بافت گیاهی شد. به‌طور کلی نتیجه‌های پژوهش حاضر نشان داد که غلظت ۲۳۰ و ۲۸۰ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن و بستر ترکیبی کوکوپیت و پرلایت موجب بهبود شاخص‌های رشدی و ویژگی‌های کیفی بنت قنسول شد.

واژه‌های کلیدی: آنتوسیانین، برگک، بستر جایگزین، تغذیه، کیفیت، نیترات.

مقدمه

بنت قنسول با نام علمی *Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex Klotzch متعلق به تیره Euphorbiaceae و بومی مکزیک می‌باشد (۲). بنت قنسول یک گیاه روز کوتاه بوده و دارای گل‌های واقعی با نام Cyathium می‌باشد. برگک بزرگ رنگین، با منشا برگی بخش زینتی این گیاه را تشکیل می‌دهند (۱۲). تغذیه گیاه مسئله مهمی در مدیریت تولید گیاهان است که باعث بهبود کمیت و کیفیت گل و گیاهان می‌شود (۱۶، ۲۴). در میان عنصرهای ضروری پر مصرف، نیتروژن به دلیل تاثیر چشمگیر بر رشد و نمو گیاه از اهمیت بیشتری برخوردار است (۲۶). نیتروژن با تغییر روابط منبع و مخزن و در نتیجه توزیع جذب بین اندام‌های رویشی و زایشی، می‌تواند عملکرد و کیفیت تولید گیاهی را زیر تأثیر قرار دهد (۴). افزایش نیتروژن منجر به بهبود برخی ویژگی‌های مورفولوژیک (مانند ارتفاع، قطر تاج، تعداد و طول برگک)، فیزیولوژیک (مانند نیتروژن بافت برگی و غیره) و توانایی فروش بنت قنسول شده است (۲). استفاده بیش از حد نیتروژن تاثیر منفی بر عملکرد یا رشد رویشی محصول‌ها دارد. همبستگی منفی بین غلظت نیتروژن برگی با ویژگی‌های رشدی در دو گونه آکاسیا (*Acacia sieberiana* و *Acacia senegal*) وجود داشت، به طوری که گیاهچه‌های شاهد غلظت نیتروژن برگی کمتر و میزان رشد بالاتری (ارتفاع، طول نسبی برگ، رشد زیست توده برگ و ساقه) نسبت به گیاهچه‌های تیمار شده با کود نیتروژن داشتند (۲۲).

۱- تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۸

۲- به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیاران گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
*نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (p.noruzi@urmia.ac.ir)

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

به طور کلی شیوه رشد و میزان محصول‌دهی گیاهان توسط دو گروه عوامل ارثی و پدیده‌های محیطی (بیشتر محیط کشت) کنترل می‌شود (۱). در بین ماده‌های آلی متعدد، پیت ماس مطلوب‌ترین شکل ماده آلی مورد استفاده در بستر کشت بنت قنسول می‌باشد (۸). کوکوپیت یک ترکیب حاصل از فراوری پوست میوه نارگیل می‌باشد (۷، ۲۴). کوکوپیت اغلب به صورت منفرد و یا در ترکیب با دیگر ماده‌های خنثی به عنوان یک بستر آلی برای گیاهان زینتی و سبزی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و نشان دهنده‌ی کارایی رشد مشابه پیت می‌باشد (۷، ۱۰). پرلایت، سیلیکات آلومینیوم با منشاء آتشفشانی است (۱۶). نتیجه‌های آزمایش Fascella (۷) نشان داد که جذب آب و ماده‌های غذایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی بسترهای کشت مرتبط بوده و همچنین، عملکرد رشدی مشابه از بنت قنسول هیبرید (*Euphorbia* × *lomi*) در پیت ماس و کوکوپیت را نیز بیان کرد.

انتخاب یک بستر رشد مناسب برای گونه‌های گیاهی معین و همچنین مدیریت صحیح ماده‌های غذایی تاثیر زیادی در کمیت و کیفیت تولید در کشت بی‌خاک دارد. بر اساس آمارهای موجود، گیاه بنت قنسول در سال ۲۰۱۵ رتبه اول فروش و رتبه دوم را بین تمام گیاهان زینتی گلدانی در ایالت متحده آمریکا به دست آورده است (۸). لذا پژوهش حاضر با توجه به ارزش اقتصادی گیاه بنت قنسول و گسترش روز افزون کشت‌های گلخانه‌ای جهت تعیین بستر جایگزین پیت ماس و تعیین غلظت بهینه مصرف نیتروژن انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در واحدهای گلخانه‌ای دانشگاه ارومیه، به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح به‌طورکامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار انجام گرفت. نشاءهای ۳ تا ۴ برگی گیاه بنت قنسول رقم نوئل رد از شرکت Selecta تهیه گردیدند و در مرداد سال ۱۳۹۷ در گلدان‌های سایز ۱۷ (دهانه بالا ۱۷سانتی‌متر، دهانه‌ی پایین ۱۲/۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۵/۵ سانتی‌متر) حاوی دو نوع بستر کشت شامل پیت ماس + پرلایت (۲ به ۱ نسبت حجمی) و کوکوپیت + پرلایت (۲ به ۱ نسبت حجمی) کشت شدند. در این آزمایش از پیت اسفاگنوم Novarbo و کوکوپیت Sri Lanka استفاده گردید. به منظور افزایش رشد رویشی و جلوگیری از گل‌دهی زودرس، با کاهش طول روز طبیعی از مهر تا آذر در ساعات ۲۲:۳۰ تا ۲ صبح از لامپ‌های تنگستن به منظور انجام عملیات شب‌شکنی استفاده شد. براساس محاسبه‌های انجام شده برای تعیین میزان غلظت عنصر مورد نظر در محلول غذایی، ۴ غلظت متفاوت نیتروژن در نظر گرفته شد و مقادیر کودهای کاربردی محاسبه گردیدند. اعمال تیمارهای کودی دو هفته بعد از سربرداری، بر اساس جدول ۱ بر پایه‌ی نیاز آبی و ۲ بار در هفته انجام گرفت. پی‌اچ محلول‌های غذایی در محدوده ۶ تا ۶/۲ تنظیم شد.

جدول ۱- برنامه غذایی برای تهیه محلول‌های غذایی با غلظت‌های مختلف نیتروژن (مقادیر بر حسب گرم در ۱۰۰۰ لیتر آب می‌باشند.).

Table 1. Fertilizer recipe for preparation of nutrient solutions with different nitrogen concentrations (Values are in grams per 1000 L of water).

عنصرهای پر مصرف Macro Elements	مقدار مصرف Concentration (g/1000 L)				عنصرهای کم مصرف Micro Elements	مقدار مصرف Concentration (g/1000 L)
Nitrogen	180 (mg L^{-1})	230(mg L^{-1})	280 (mg L^{-1})	330 (mg L^{-1})	$(NH_4)_2MoO_4$	0.4
$Ca(NO_3)_2.NH_4.10\ H_2O$	780	780	780	780	$Mn\ SO_4$	5.5
$MgSO_4.\ 7\ H_2O$	600	600	600	600	$ZnSO_4.7H_2O$	0.3
MKP KH_2PO_4	175	175	175	175	$CuSO_4.5H_2O$	0.3
KNO_3	0	384.5	550	550	H_3BO_3	2.86
NH_4NO_3	165	165	255	392.5		
K_2SO_4	500	151	0	0		
FeEDDHA chelate 6%	15	15	15	15		
EC(mS/cm)	2.5	2.7	2.8	3		

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

در انتهای آذر ماه پس از رشد رویشی جوانه‌های جانبی به اندازه‌ی مطلوب، شب‌شکنی متوقف شد. پس از رنگ‌گیری و توسعه‌ی کامل برگک‌ها اندازه‌گیری ویژگی‌های مورد بررسی انجام گردید. ارتفاع بوته (از سطح گلدان تا مرکز Cyathium) و قطر تاج بوته به وسیله خط کش اندازه‌گیری شدند. کل سطح برگ و برگک هر گلدان توسط دستگاه سطح‌برگ‌سنج (Leaf Area Meter, AM 200) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری میزان کلروفیل کل به روش Lichtenthaler (۱۷) انجام گرفت. میزان جذب نور با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج‌های ۶۶۳ نانومتر، ۶۴۵ نانومتر و ۴۷۰ نانومتر تعیین شد. محتوای کلروفیل کل طبق رابطه ۱ محاسبه گردید.

رابطه ۱:

$$Chl\ a = (19.3 \times A663 - 0.86 \times A645)$$
$$Chl\ b = (19.3 \times A645 - 3.6 \times A663)$$
$$Chl\ total = Chla + Chlb$$

محتوای آنتوسیانین برگک با روش Wagner (۱۹۷۹) اندازه‌گیری شد. در نهایت، میزان جذب محلول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۵۰ نانومتر تعیین شد (۳۳). میزان آنتوسیانین بر اساس رابطه ۲ محاسبه گردید.

رابطه ۲: $A = \varepsilon bc$

در این رابطه A : جذب نمونه، b : عرض کوت برابر با ۱ سانتی متر، c: غلظت آنتوسیانین (میلی گرم بر گرم وزن تر) و ε: ضریب خاموشی برابر با $33000\ mol^{-1}\ cm^{-2}$ است. برای اندازه‌گیری قندهای محلول، به ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره الکلی (۰/۵ گرم از بافت برگی با ۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد) ۳ میلی‌لیتر آنترون تازه تهیه شده (۱۵۰ میلی‌گرم آنترون + ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۷۲ درصد) اضافه شد. میزان جذب آن‌ها در طول موج ۶۲۵ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد (۱۱). برای سنجش میزان پروتئین از روش Bradforad (۱۹۷۶) استفاده گردید (۳). در این روش ۰/۲ گرم نمونه تازه گیاهی به وسیله بافر استخراج شامل ۰/۶۰۷ گرم HCl تریس و ۰/۰۵ گرم پلی‌وینیل‌پیرولیدن در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل کرده و پی اچ آن بین ۷/۵ تا ۸ به صورت کامل یکنواخت گردید. برای تهیه معرف برادفورد مقدار ۰/۰۱ گرم کومایسی بریلیانت بلوجی ۲۵۰ در ۵ میلی لیتر اتانول ۹۶ درصد و ۱۰ میلی‌لیتر اسید فسفریک ۸۵ درصد استفاده شد. میزان جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۹۵ نانومتر خوانده شد. جهت رسم منحنی استاندارد از پروتئین استاندارد آلبومن گاوی استفاده گردید. اندازه‌گیری محتوای نیتروژن با استفاده از روش Kjeldahl (۲۱) و در سه مرحله هضم، تقطیر و تیتراسیون انجام گرفت. در نهایت طبق رابطه ۳ میزان نیتروژون محاسبه گردید (۲۱).

رابطه۳:

$$\text{درصد نیتروژن برگ} = \frac{\text{حجم کل عصاره} \times \text{جرم مولکولی نیتروزن} \times \text{نرمالیته اسید مصرفی} \times \text{حجم اسید مصرفی} \times ۱۰۰}{\text{وزن پودر برگ} \times \text{محلول هضم استفاده شده در تقطیر} \times ۱۰۰۰}$$

استخراج عصاره گیاهی با روش خشک‌سوزانی صورت گرفت و جهت اندازه‌گیری میزان غلظت عنصرهای پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگ‌ها مورد استفاده گردید (۲۷). میزان پتاسیم توسط دستگاه شعله سنج (Flame photometer, 405) اندازه‌گیری شد (۲۰). اندازه‌گیری میزان کلسیم و منیزیم برگی با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد (۲۳، ۳۴). درصد عنصرها از رابطه ۴ محاسبه گردید:

رابطه ۴:

$$Ca(\%) = (a-b) * \frac{V}{10000\ W} * \frac{100}{D.M} * \text{رقت}$$
$$Mg(\%) = (a-b) * \frac{V}{10000\ W} * \frac{100}{D.M} * \text{رقت}$$

a: غلظت عنصر در نمونه رقیق شده بر حسب میلی‌گرم در لیتر، b: غلظت عنصر در شاهد بر حسب میلی‌گرم در لیتر،V : حجم عصاره حاصل از هضم بر حسب میلی‌لیتر، W : وزن نمونه گیاه در هضم بر حسب گرم و D.M: درصد ماده خشک. برای انجام تجزیه واریانس ویژگی‌های مورد بررسی، از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام گرفت. برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel (2016) استفاده گردید.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

نتایج و بحث

ارتفاع و قطرتاج بوته

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که برهمکنش غلظت‌های مختلف نیتروژن و بستر کشت بر ارتفاع بوته و قطر تاج بوته تاثیر معنی‌داری داشته‌اند به طوری که بیشترین میزان ارتفاع بوته (۳۱/۶۶۷ سانتی‌متر) در غلظت‌های ۲۳۰ و ۲۸۰ میلی گرم بر لیتر نیتروژن به ترتیب در بستر کوکوپیت + پرلایت و پیت ماس + پرلایت بوده است و بیشترین قطر تاج بوته در غلظت ۲۸۰ میلی‌گرم در لیتر نیتروژن در هر دو بستر بود (جدول ۲).

جدول۲- تاثیر غلظت‌های مختلف نیتروژن و انواع بستر کشت بر برخی شاخص‌های رشدی و فیزیولوژیک بنت قنسول رقم نوئل رد.

Table 2. Effect of different nitrogen concentrations and potting media on some growth and physiological traits of poinsettia cv. Noel Red.

غلظت‌های نیتروژن Nitrogen concentrations ($mg\ L^{-1}$)	بستر کشت Potting media	ارتفاع Plant height (cm)	قطر سایه‌سار بوته Canopy diameter (cm)	آنتوسیانین Anthocyanin ($mg\ gFW^{-1}$)	پروتئین Protein ($mg\ gFW^{-1}$)
180	پیت ماس(۲) + پرلایت (۱) Peat moss (2) + Perlite (1)	28 ab	30.8 b	4.49 c	5.90 ab
230		28.33 ab	31.3 ab	6.78 ab	2.68 cd
280		31.66 a	32.3 a	5.69 bc	4.99 bc
330		25.66 b	31.8 ab	8.34 a	3.63 bcd
180	کوکوپیت (۲) + پرلایت (۱) Cocopeat (2) + Perlite (1)	30.33 ab	31 b	5.25 bc	4.75 bcd
230		31.66 a	31.5 ab	5.85 bc	7.41 a
280		26 b	32.5 a	5.97 bc	5.71 ab
330		29 ab	31.8 ab	4.68 bc	2.41 d

In each column, means with the same letters are not significantly different at 5% (Canopy diameter) and 1% (Plant height, Anthocyanin and Protein) levels of probability using Duncan's multiple range tests.

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشابه هستند، در سطح احتمال ۵٪ (قطر تاج بوته) و ۱٪ (ارتفاع، آنتوسیانین و پروتئین) با آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

نیتروژن با تنظیم غلظت هورمون‌های درون زا مانند اکسین و سایتوکینین‌ها، متابولیسم و نمو گیاه را تنظیم می‌کند (۳۵). کمبود میزان نیتروژن در گیاهان از راه افزایش بازدارنده‌های رشد، کاهش میزان جیبرلین، اکسین و سایتوکینین منجر به کاهش تولید فعالیت‌های مریستمی، میانگره‌های کوتاه و متراکم، کاهش تعداد شاخه‌های جانبی و قطر تاج بوته می‌شود (۹، ۱۲). نتیجه‌های پژوهش حاضر در راستای نتیجه‌های Jujhar و همکاران (۱۳) در مورد گیاه آلسترومریا (*Alstroemeria hybrida* L.)می‌باشد. یافته‌های پژوهش حاضر با نتیجه‌های تاثیر افزایش میزان جذب نیتروژن بر افزایش ارتفاع گیاه بنت قنسول (۲) و گیاه گوجه‌فرنگی (۶) همسو است. از آنجا که فعالیت ناقلین ماده‌های غذایی با توجه به غلظت عنصرهای غذایی در محیط ریشه متغییر است (۹)، به نظر می‌رسد در شرایط کاهش غلظت نیتروژن محلول غذایی در محیط ریشه، مکانیسمHAT[۱] (خود تنظیمی مثبت) داخل گیاه فعال شده و سبب افزایش میزان جذب این عنصر می‌شود. از طرف دیگر، غلظت بیش از حد نیتروژن در محیط ریشه، از راه فعالیت مکانیسم LAT[۲] (خود تنظیمی منفی) (۳۰)، باعث کاهش

۱- High affinity transport

۲- Low affinity transport

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

جذب نیتروژن و کاهش هورمون‌های رشدی و در نتیجه منجر به کاهش ارتفاع و قطر تاج بوته شده است. با کاهش نیتروژن بافت گیاهی، ساقه و شاخه‌ها باریکتر شده و به طور معمول با زاویه بسته‌تری نسبت به ساقه اصلی قرار می‌گیرند (۴).

سطح برگ و برگک

نتیجه‌های حاصل از تاثیر غلظت‌های مختلف نیتروژن و بسترهای کشت بیانگر این موضوع است که اثر اصلی نیتروژن بر سطح برگ و سطح برگک معنی‌دار بوده است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان سطح برگ (۱۲۳۷/۱ سانتی‌متر مربع) و سطح برگک (۲۲۲۶/۳ سانتی‌متر مربع) در غلظت ۲۳۰ میلی گرم بر لیتر نیتروژن حاصل شده است (شکل ۱).

(B) (A)

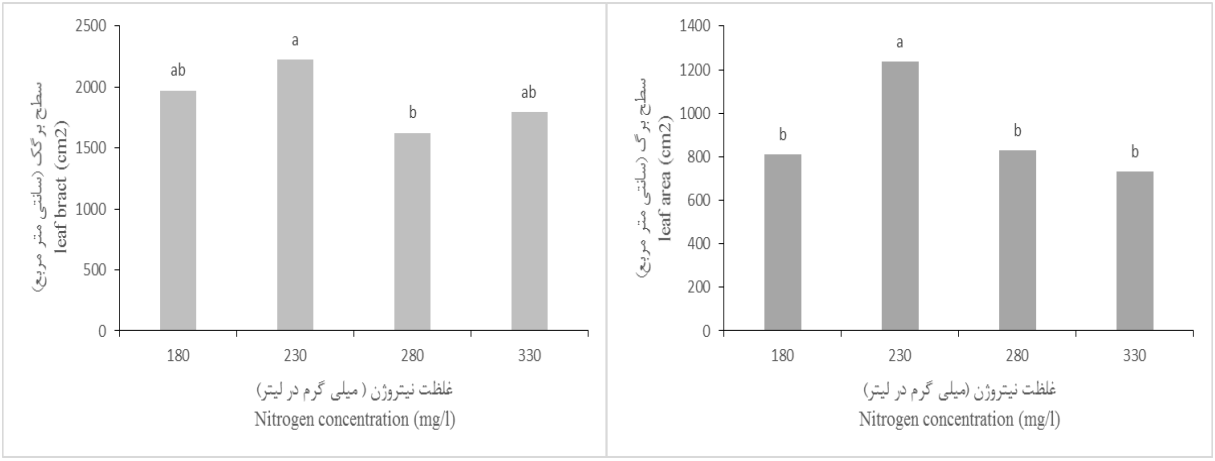

Fig. 1. Effect of different nitrogen concentrations on leaf and bract area of poinsettia cv. Noel Red. Means with the same letters are not significant at the 1% (leaf area) and 5% (bract area) level of probability using Duncan's multiple range tests.

شکل ۱- اثر غلظت‌های مختلف نیتروژن بر سطح برگ (A) و سطح برگک (B) گیاه بنت قنسول رقم نوئل رد. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد (سطح برگ) و ۵ درصد (سطح برگک) در بین میانگین‌ها با آزمون دانکن می‌باشد.

از آنجا که نیتروژن جزء بسیاری از اجزاء یاخته شامل اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، اسید نوکلئیک، کلروفیل، اکسین و سایتوکینین می‌باشد (۱)، به نظر می‌رسد که میزان بهینه آن در بافت گیاهی از راه افزایش میزان ساقه‌زایی و برگ‌زایی باعث تسریع رشد رویشی بافت گیاهی و رشد بوته در پژوهش حاضر شده است. تاثیر دیگر نیتروژن، حفظ طول عمر برگ می‌باشد که با تاثیر بر تعداد برگ، باعث افزایش سطح برگ کل گیاه می‌شود (۱). به احتمال، کمبود نیتروژن با افزایش بازدارنده‌های رشدی و کاهش میزان اکسین، سایتوکینین و جیبرلین (۱۴، ۴، ۲۵) در بافت گیاهی، منجر به کاهش تقسیم یاخته‌ای، رشد طولی یاخته و در نتیجه کاهش سطح برگ و برگک شده باشد. غلظت بالای نیتروژن در محیط کشت به دلیل تولید اسید آبسیزیک (۲۶) و برهمکنش منفی باعث کاهش میزان هورمون‌های اکسین، جیبرلین، سیتوکینین و افزایش ریزش برگ‌ها می‌شود (۱،۲۶). به احتمال به دلیل بیان‌شده، نیتروژن بیش از حد در محلول غذایی پژوهش حاضر باعث کاهش تعداد و سطح برگ و برگک، کاهش تعداد و سرعت رشد شاخه‌ها، فتوسنتز (تابعی از سطح برگ) و کربوهیدرات برگ (شکل ۳) شده است. نتیجه‌های پژوهش حاضر، هم راستای نتیجه‌های Matsumoto و همکاران (۱۸) در مورد گیاه ریحان می‌باشد.

کلروفیل کل

نتیجه‌های حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کلروفیل کل زیر تأثیر غلظت‌های مختلف نیتروژن و انواع محیط کشت قرار نگرفت.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

آنتوسیانین برگک

نتیجه‌های به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که غلظت‌های مختلف نیتروژن و انواع بستر کشت و برهمکنش آن‌ها تاثیر معنی‌داری بر میزان آنتوسیانین داشتند. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان آنتوسیانین (۸/۳۴۳ میلی گرم بر گرم وزن تر) در غلظت ۳۳۰ میلی گرم بر لیتر نیتروژن در بستر کشت پیت ماس + پرلایت حاصل شد (جدول ۲). در گیاهان، تولید آنتوسیانین زیر تاثیر عوامل داخلی و خارجی مانند انباشت قندها و کربوهیدرات، تنش ماده‌های غذایی (به ویژه نیتروژن)، هورمون‌های گیاهی، تنش آبی، دمای کم و شدت نور قرار می‌گیرد (۳۲). با توجه به افزایش غلظت نیتروژن در محلول‌های غذایی پژوهش حاضر، به احتمال کاهش پتانسیل اسمزی در منطقه نزدیکی ریشه منجر به کاهش تعرق، میزان جذب نیتروژن، فتوسنتز و مصرف فرآورده‌های فتوسنتزی (۳۱) در برگ‌های در حال رشد گردد. در شرایط کاهش جذب یا کمبود نیتروژن، کربوهیدرات‌ها نمی‌توانند برای تولید اسیدهای آمینه یا سایر ترکیب‌های نیتروژنی مورد استفاده قرار گیرند. کربوهیدرات‌هایی که در متابولیسم نیتروژن استفاده نمی‌شوند ممکن است در ساخت آنتوسیانین به کار روند که این امر موجب تجمع آنتوسیانین و بروز رنگ ارغوانی در برگ گیاهان دچار کمبود نیتروژن می‌شود (۳۱). این مورد به احتمال بتواند دلیلی بر افزایش میزان آنتوسیانین برگک در غلظت‌های کم نیتروژن در بافت گیاهی باشد. بستر پیت ماس + پرلایت به احتمال به دلیل ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و جذب بیشتر برخی عنصرها مانند کلسیم (از راه تاثیر بر ژن‌های موثر در مسیر ساخت آنتوسیانین و آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز) بتواند باعث افزایش میزان ساخت فنل‌ها و آنتوسیانین شود. میزان نیتروژن قابل دسترس گیاه در بستر کشت ممکن است توسط تعداد زیادی از عوامل محیطی موثر بر تثبیت نیتروژن مانند وضعیت رطوبتی، پی اچ، اکسیژن و دما محدود شود (۱). بازدارنده‌های تنفسی و کاهش تهویه در منطقه نزدیکی ریشه بستر پیت‌ماس + پرلایت (۳۱)، شاید دلیل احتمالی بر افزایش تجمع کربوهیدرات‌ها و افزایش آنتوسیانین برگک در این پژوهش باشد.

کربوهیدرات و پروتئین کل

نتیجه‌های به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی نیتروژن و بستر کشت بر میزان کربوهیدرات برگ معنی‌دار شدند. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان کربوهیدرات در غلظت ۱۸۰ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن (۱۴/۸۲۶ میلی‌گرم در گرم وزن تر) و در بستر کشت پیت ماس + پرلایت (۱۲/۲۴۹ میلی گرم بر گرم وزن تر) به دست آمد (شکل ۲).

(B) (A)

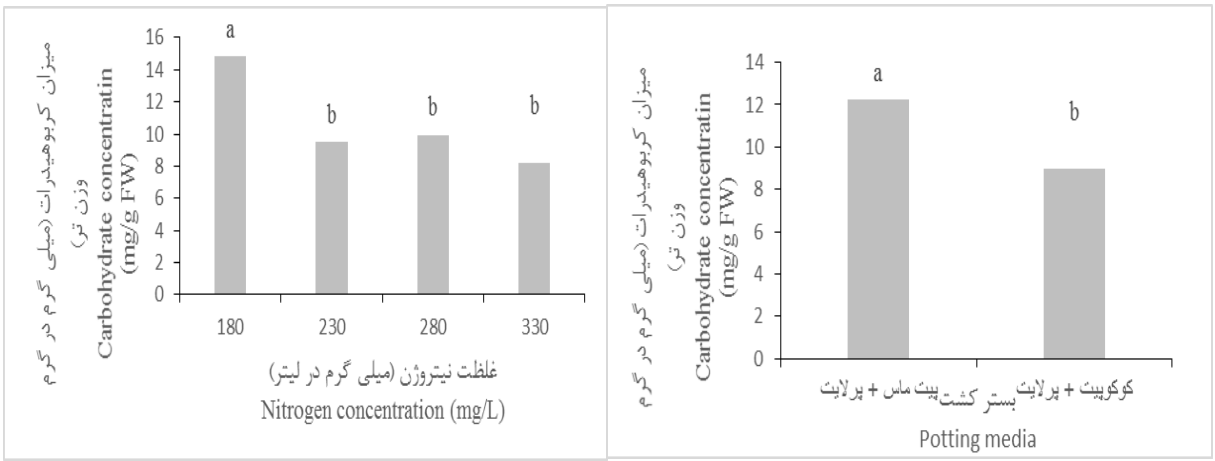

Fig. 2. Effect of different nitrogen concentrations (A) and potting media (B) on carbohydrate of poinsettia cv. Noel Red. Means with the same letters are not significant at the 1% level of probability using Duncan's multiple range tests.

شکل ۲- اثر غلظت‌های مختلف نیتروژن (A) و نوع بستر کشت (B) بر میزان کربوهیدرات گیاه بنت قنسول رقم نوئل رد. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها با آزمون دانکن می‌باشد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر نیتروژن و برهمکنش نیتروژن و بستر کشت بر میزان پروتئین معنی‌دار بودند به طوری که بیشترین میزان پروتئین (۷/۱۴ میکروگرم بر گرم وزن تر) در غلظت ۲۳۰ میلی گرم بر لیتر و کوکوپیت + پرلایت به دست آمد (جدول ۲). فراهمی نیتروژن با مصرف کربوهیدرات رابطه‌ی معکوس دارد (۱۵). بستر پیت ماس + پرلایت به احتمال به دلیل دارا بودن ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتر، باعث افزایش غلظت کلسیم و آنزیم آمیلاز در بافت برگی شود که در نتیجه منجر به شکستن نشاسته و افزایش میزان قند و آنتوسیانین می‌شود (۵). افزایش میزان قند باعث کاهش میزان رونویسی و بیان ژن در بسیاری از آنزیم‌های فتوسنتزی می‌شود (۱۹). بر اساس یافته‌های Shin و همکاران (۲۸)، ارتباط کلسیمی بین یاخته‌ها منجر به جذب قندها در یاخته‌ها و تجمع آن و در نهایت تبدیل آن‌ها به آنتوسیانین می‌شود. کلسیم تولید ترکیب‌های فنولی و آنتوسیانین را در حضور گلوکز تحریک کرده و از تجزیه آن‌ها جلوگیری می‌کند. در پژوهش حاضر به احتمال با بهبود شرایط محیطی ریشه و تهویه بهینه در بستر کوکوپیت + پرلایت، با افزایش نیتروژن در محلول غذایی، کربوهیدرات‌های تولیدی صرف ساختن پروتئین و افزایش آن شده باشند (۴). افزایش غلظت نیتروژن و هدایت الکتریکی در محلول غذایی، به احتمال با غیرفعال کردن فعالیت آنزیم‌ها، باعث کاهش پروتئین‌سازی در یاخته‌های بافت گیاهی (۳) شده باشد. در شرایط تهویه کم در بستر پیت ماس + پرلایت، به احتمال به دلیل کاهش تنفس یاخته‌ای، کمبود انرژی و سیستم ریشه‌ای ضعیف، میزان جذب عنصرهای یونی مانند نیتروژن و منیزیم کاهش می‌یابند (۲۵). از آنجایی که یون منیزیم در یاخته‌های گیاهی نقش ویژه‌ای در فعال‌سازی آنزیم‌های دخیل در فرایندهای تنفس، H^+-ATP ase، فتوسنتز (آنزیم روبیسکو)، ساخت DNA و RNA دارد، شاید دلیل احتمالی بر کاهش میزان کربوهیدرات و پروتئین بافت گیاهی باشد. آنزیم گلوتامین سینتتاز (GS) سبب پیوستن آمونیوم به گلوتامات و شکل‌گیری آمینواسید گلوتامین می‌شود که این فرآیند به هیدرولیز یک ATP و یک کاتیون دو ظرفیتی مانند Mg^{2+} به عنوان کوفاکتور نیاز دارد (۱۹) و منیزیم همچنین واحدهای ریبوزوم را برای شکل‌گیری پروتئین تثبیت می‌کند (۱۲). در شرایط تهویه کم در محیط ریشه، پروتئین‌سازی به جز ساخت حدود ۲۰ پلی پپتید (گروه متنوعی از پروتئین‌ها شامل آنزیم‌های متابولیسم کربوهیدرات‌ها در مسیرهای گلیکولیز و تخمیر، متابولیسم چربی‌ها، تولید اتیلن، فرایند تنظیم اکسین، خنثی کننده‌های اکسیژن فعال و پیام‌رسان‌های کلسیمی) کاهش می‌یابند (۳) که می‌تواند دلیل احتمالی بر کاهش میزان پروتئین در گیاهان کشت شده در بستر پیت‌ماس + پرلایت باشد.

محتوای عنصرهای غذایی

نتیجه‌های به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر برهمکنش غلظت‌های مختلف نیتروژن و انواع بستر کشت بر میزان نیتروژن، پتاسیم و منیزیم برگ معنی‌داری بود و اثر اصلی نیتروژن و بستر کشت بر میزان کلسیم معنی‌دار شد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان نیتروژن بافت برگی (۳/۶۷ درصد) در غلظت ۲۳۰ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن و بستر کشت کوکوپیت + پرلایت، بیشترین میزان پتاسیم (۸/۲ درصد) در غلظت ۳۳۰ میلی گرم بر لیتر نیتروژن و بستر کشت پیت‌ماس + پرلایت، بیشترین میزان منیزیم در غلظت ۲۸۰ میلی گرم بر لیتر و کوکوپیت + پرلایت و بیشترین میزان کلسیم (۲/۶۵ درصد) در غلظت ۲۸۰ میلی گرم بر لیتر نیتروژن و (۲/۷ درصد) در بستر کشت پیت ماس + پرلایت به دست آمدند (جدول ۳ و شکل ۳).

فعالیت ناقلین با توجه به غلظت عنصرهای غذایی در محیط ریشه متغیر است (۲۵، ۲۶). انتقال دهنده‌های نیتروژن توسط پروتئین‌ها و RNAهای کوچک در پاسخ به سطح داخلی و خارجی نیتروژن، وضعیت کربن و هورمون‌های گیاهی کنترل می‌شوند. پروتئین NLP7 که به شدت در ریشه‌های جانبی بیان می‌شود، در بیان ژن‌های دخیل در فعالسازی جذب نیتروژن و همچنین در کنترل باز شدن روزنه‌ها نقش دارد. کاهش بیان یا جهش در این نوع پروتئین منجر به اختلال در جذب و آسیمیلاسیون نیتروژن می‌شود. نیتروژن بیش از حد به واسطه تاثیر فیتوهورمون‌هایی مانند اسید آبسیزیک، اکسین و اتیلن تاثیر بازدرنده‌ای بر میزان توسعه ریشه جانبی دارد (۲۶). بنابراین، کاهش سطح تماس ریشه با عنصرهای غذایی، ممکن است دلیلی بر کاهش جذب و غلظت نیتروژن و منیزیم بافت گیاهی در شرایط تامین نیتروژن بیش از حد در محلول غذایی باشد. بستر پیت ماس + پرلایت، در شرایط کمبود اکسیژن ، ممکن است به دلیل کاهش سطح ATP، فعالیت آنزیم ATP ase و پمپ پروتون منجر به کاهش pH سیتوزولی و اختلال در جذب ماده‌های غذایی مانند نیتروژن شود (۱۹). در بستر پیت ماس + پرلایت به دلیل بیش‌بود میزان ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان کلسیم در بافت گیاهی رشد کرده در این بستر شاید از راه

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

کاهش فعالیت آنزیم ATP ase بتواند دلیلی بر کاهش جذب نیتروژن باشد (۱۹). ماده‌های تشکیل دهنده محیط کشت ریشه مانند پیت ماس به دلیل ظرفیت نگهداری آب بالا و بار الکتریکی منفی (۷)، به احتمال مانع آبشویی و بهبود جذب یون‌های دارای بار مثبت (کاتیون) در محلول آب محیط کشت (مانند کلسیم) در این پژوهش باشد. سطح EC بر غلظت کلسیم در اندام‌های مختلف تاثیر معکوس دارد که می‌تواند باعث افزایش میزان آن در برگ‌ها و مانع انتقال به اندام‌های هوایی شود (۲۹).

جدول۳- تاثیر غلظت‌های مختلف نیتروژن و انواع بستر کشت بر غلظت عنصرهای غذایی برگ بنت قنسول رقم نوئل رد.

Table 3. Effect of different nitrogen concentrations and types of potting media on the nutrients concentration in the leaves of poinsettia cv. Noel Red.

غلظت‌های نیتروژن Nitrogen concentrations	بستر کشت Potting media	نیتروژن N (%)	پتاسیم K (%)	منیزیم Mg (%)
180	پیت ماس + پرلایت Peat moss + Perlite	3.43 bcd	6.95 c	0.58 d
230		3.56 abc	6.97 c	0.59 dc
280		3.4 dc	7.24 bc	0.64 dc
330		3.28 d	8.2 a	0.66 c
180	کوکوپیت + پرلایت Cocopeat + Perlite	3.45 bcd	6.32 d	0.74 b
230		3.67 a	6.86 c	0.83 a
280		3.34 d	7.54 b	0.88 a
330		3.63 ab	8.08 a	0.75 b

In each column, means with the same letters are not significant at the 5% (N) and 1% (K and Mg) level of probability using Duncan's multiple range tests.

در هر ستون میانگین‌های که دارای حرف‌های مشابه هستند، در سطح احتمال ۵٪ (نیتروژن) و ۱٪ (پتاسیم و منیزیم) با آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

(B) (A)

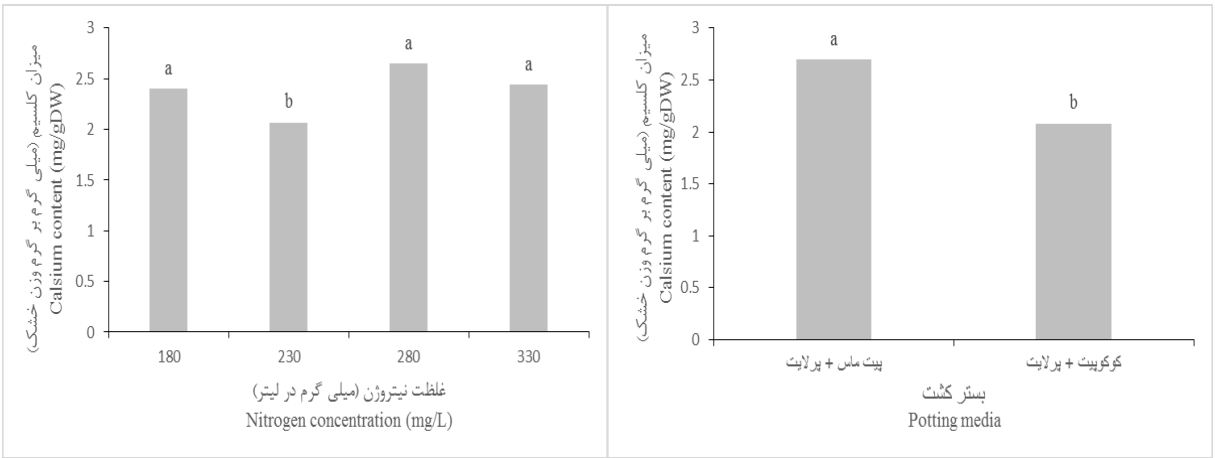

Fig. 3. Effect of different nitrogen concentrations (A) and types of potting media (B) on Ca (%) of Poinsettia cv. Noel Red leaf. Means with the same letters are not significant at the 1% level of probability using Duncan's multiple range tests.

شکل ۳- اثر غلظت‌های مختلف نیتروژن (A) و نوع بستر کشت (B) بر درصد کلسیم برگ گیاه بنت قنسول رقم نوئل رد. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها با آزمون دانکن می‌باشد.

عنصرها با همدیگر و با سایر شرایط بستر کشت، برهمکنش دارند. این برهمکنش می‌توانند نشانه‌های کمبود را در شرایط طبیعی زیر تاثیر قرار دهند (۲۵). از آنجایی که منیزیم و کلسیم محیط ریشه به شدت با هم ناهمساز هستند، در بیشتر موارد

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

با همدیگر مورد توجه قرار می‌گیرند که در این پژوهش افزایش میزان کلسیم در بستر پیت ماس + پرلایت به دلیل ظرفیت تبادل کاتیونی بالا شاید دلیلی بر کاهش میزان غلظت منیزیم در این بستر کشت باشد (۱۶، ۱۲). در دسترس بودن ماده‌های غذایی نه تنها به غلظت ماده‌های غذایی محلول خاک در هر زمان معین، بلکه به توانایی ذرات کلوئیدی خاک در حفظ غلظت ماده‌های غذایی نیز بستگی دارد (۱۹). کاهش میزان پتاسیم در ابتدا در بستر کوکوپیت + پرلایت را شاید بتوان به ظرفیت تبادل کاتیونی پایین و افزایش آبشویی پتاسیم در این بستر نسبت داد (۲۵).

نتیجه گیری

جنبه‌های کیفی گیاهان زینتی به طور مستقیم زیر تاثیر تعادل ماده‌های غذایی می‌باشد. مقدار دقیق NPK محلول غذایی در درجه اول به نوع بستر کشت بستگی دارد. بستر کشت مناسب باید دارای برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مانند ظرفیت تبادل کاتیونی بالا، هوادهی مناسب و ظرفیت نگهداری آب، در دسترس و ارزان باشد. براساس نتیجه‌های مطالعه حاضر، غلظت ۲۳۰ و ۲۸۰ میلی‌گرم در لیتر نیتروژن باعث افزایش ارتفاع گیاه بنت قنسول و قطر تاج بوته و در نتیجه کیفیت بنت قنسول شد. در پژوهش حاضر غلظت ۲۳۰ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن موجب بهبود شاخص‌های میزان سطح برگ و برگک و در نتیجه بهبود ویژگی‌های کیفی بنت قنسول شد. همچنین، کوکوپیت به دلیل تهویه بهتر ریشه، باعث افزایش جذب ماده‌های مغذی و بهبود ویژگی‌های رشدی بنت قنسول شد. مقایسه رشد و نمو بنت قنسول در بسترهای مبنی بر پیت ماس و کوکوپیت نشان داد که کیفیت گیاهان بنت قنسول رشد یافته در کوکوپیت کم هزینه نه تنها با بنت قنسول‌های رشد یافته در پیت ماس گران قیمت قابل مقایسه بود، بلکه با کوکوپیت مزیت‌های دیگری از جمله تهویه‌ی بهینه در بستر کشت، قابلیت دسترسی بیشتر و هزینه کمتر نیز داشت.

منابع

References

1. Barker, A.V. and D.J. Pilbeam. 2015. Handbook of plant nutrition. CRC press. second edition. 743 p.
2. Basyouni, R., B.L. Dunn and C. Goad. 2015. Use of nondestructive sensors to assess nitrogen status in potted poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* L. (Willd. ex Klotzsch)) production. Sci. Hort. 192: 47-53.
3. Bradford, M.M. 1976. Rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 72 :248-254.
4. Cardoso, D.S.C.P., M.A.N. Sediyama, Y. Poltronieri, M.C. Fonseca and Y.F. Neves. 2017. Effect of concentration and N: K ratio in nutrient solution for hydroponic production of cucumber. Revista Caatinga. 30(4): 818-824.
5. Fageria, N.K. 2009. The use of nutrients in crop plants. CRC Press, Boca Raton. FL. USA. 430 p.
6. Fandi, M., J. Muhtaseb and M. Hussein. 2010. Effect of N, P, and K concentrations on yield and fruit quality of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in tuff culture. J. Cent. Eur. Agr. 11(2): 179-184.
7. Fascella, G. 2015. Growing substrates alternative to peat for ornamental plants. Soilless culture-Use of substrates for the production of quality horticultural crops. In Tech Publication, Asaduzzaman (ed). 47-67.
8. Guo, Y., G. Niu, T. Starman, A. Volder and M. Gu. 2018. Poinsettia growth and development response to container root substrate with biochar. Horticulturae, 4(1): 1-14.
9. Hopkins, W. G. 1999. Introduction to plant physiology (2nd Ed). John Wiley and Sons. 512 p.
10. Ilahi, W.F.F. and D. Ahmad. 2017. A study on the physical and hydraulic characteristics of cocopeat perlite mixture as a growing media in containerized plant production. Sains Malaysiana. 46(6): 975-980.
11. Irigoyen, J.J., D.W. Emerich and M. Sanchez- Diaz. 1992. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. Plant Physiol. 84: 55-60.
12. Jones Jr, J.B. 2012. Plant nutrition and soil fertility manual (Second Edition). CRC press. 269 p.
13. Jujhar, S., Dilta. B. S, Gupta. Y. C, Sharma. B. P, Sharma. S. S and Bharadwaj. S.K. 2013. Standardization of growing substrates and NPK doses for growth and flowering of alstroemeria (*Alstroemeria hybrida* L.). Asian J. Hort. 8:2. 577-580.
14. Kafi, M., A. Zand., B. Kamkar, A. Mahdavi Damghani and F. Abbasi. 1388. Plant physiology (Vol. II, fourth edition of translation). Publications university of Mashhad. 676 p. (In Persian).
15. Kamalizadeh, M. and D. Shiravand. 1391. Hydroponic cultivation of greenhouse crops. Sarva Publications. 230 p. (In Persian).
16. Khosh Khui, M. 1393. New principles of horticultural science. Shiraz university press. 646 p. (In Persian).
17. Lichtenthaler, H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Meth. Enzymol, 148: 350-382.
18. Matsumoto, S.N., G.D.S. Araujo and A.E.S. Viana. 2013. Growth of sweet basil depending on nitrogen and potassium doses. Hort. Bras. 31(3): 489-493.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

19. Mengel, K., E.K. Kirkby, H. Kosegarten and A. Thomas. 2001. Principles of plant nutrition (5th Edition). publishcd by Kluwcr Academic. 849 p.
20. Mizukoshi, K., T. Nishiwaki, N. Ohtake, R. Minagawa, K. Kobayashi, T. Ikarashi and T. Ohyama. 1994. Determination of tungstate concentration in plant materials by HNO3-HClO4 digestion and colorimetric method using thiocyanate. Plant Anal. Meth. 46: 51-56.
21. Ohayama, T., M. Ito, K. Kobayashi, S. Araki, S. Yasuyoshi, O. Sasaki, T. Yamazaki, K. Sayoma, R. Tamemura, Y. Izuno and T. Ikarashi. 1991. Analytical procedures of N, P and K content in plant and manure materials using H2SO4-H2O2 Kjeldahl digestion Method. Bulletin of the Faculty of Agriculture, Niigata University. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 43: 111-120.
22. Otuba, M. and Weih, M. (2012). Effects of soil substrate and nitrogen fertilizer on biomass production of *Acacia senegal* and *Acacia sieberiana* in North Eastern Uganda. Master thesis in Biology. Swedish University of Agricultural Sciences, 32 p.
23. Perkin, E.1982. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. Perkin-Elmer Inc., Waltham.
24. Piyamart, P. 2017. Comparison of growth and physiological responses of *Globba marantina* L. and *G. schomburgkii* Hook. f. in growing substrate and Hydroponic systems. Master thesis of Science in Environmental Biology. Suranaree University of Technology. 78 p.
25. Raviv, M. and J.H. Lieth. 2008. Soilless culture: Theory and practice. Netherlands: Elsevier Science. 608p.
26. Reddy, M.M. and K. Ulaganathan. 2015. Nitrogen nutrition, its regulation and biotechnological approaches to improve crop productivity. Am. J. Plant Sci. 6(18): 2745-2798.
27. Ryan, J., Estefan, G. and Rashid, A. (2001). Soil and plant Analysis: Laboratory Manual. ICARDA, ALEPPO.
28. Shin, D.H., M.G. Choi, H.K. Lee, S.B. Cho and G. Choi. 2013. Calcium dependent sucrose uptake links sugar signaling to anthocyanin biosynthesis in Arabidopsis. Biochem. Biophys. Res. Commun. 430: 634-639.
29. Sonneveld, C. and W. Voogt. 2009. Plant nutrition of Greenhouse Crops. Springer.431 p.
30. Tabatabaei, S.J. 1393. Principles of mineral nutrition of plants.Tabriz University Press. 562 p. (In Persian).
31. Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. Plant physiology (3rd Ed). Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland. 690 p.
32. Tanaka, Y., Y. Katsumoto, F. Brugliera and J. Mason. 2005. Genetic engineering in floriculture. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 80: 1-24.
33. Wagner, G.J. 1979. Content and vacuole/ extra vacuole distribution of neutral sugars, free amino acids and anthocyanin in protoplasts. Plant Physiol. 64: 88-93.
34. Waling, I., W. Van Vark, V.J.G. Houba and J.J. Van der. Lee. 1989. Soil and plant analysis, a series of syllabi, Part 7, Plant Analysis Procedures, Wageningen Agriculture University.
35. Xu, J.X., M.R. Zha, Y. Li, Y.F. Ding, L. Chen, C.Q. Ding and S.H. Wang. 2015. The interaction between nitrogen availability and auxin, cytokinin, and strigolactone in the control of shoot branching in rice (*Oryza sativa* L.). Plant Cell Rep. 34: 1647-166.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 22 (4): 497-506 (2021)
Research article

The effect of different concentrations of nitrogen and potting media composition on some growth characteristics of poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) cv. Noel Red

S. Katebi, P. Noruzi* and J. Rezapour Fard[1]

To investigating the effects of various concentrations of nitrogen (180, 230, 280 and 330 mg L^{-1}) and potting media composition (peat moss:perlite or cocopeat:perlite as 2:1 V/V) on some growth traits of *Euphorbia pulcherrima*, a factorial experiment was conducted based on a completely randomized design with 8 treatments and 3 replications. The results showed that the highest height, plant canopy diameter and protein content eamed by using of were observed in plants grown at the concentration of 230 mg L^{-1} N in cocopeat and perlite media. The concentration of 230 mg L^{-1} N increased the bract and leaf area in comparison with the other treatments. The concentration of 280 mg L^{-1} of nitrogen with cocopeat and perlite media caused the maximum amount of the Mg content in plant leaves tissue. Using of peat mass and perlite and 330 mg L^{-1} of nitrogen resulted in the highest bract anthocyanin and potassium content. Generally, the results of the study showed that the concentrations of 230 and 280 mg L^{-1} nitrogen and the combination of cocopeat and perlite as a media improved the growth indices and qualitative characteristics of Poinsettia.

Keywords: Alternative substrate, Anthocyanin, Bract, Nitrate, Nutrition, Quality.

1. M.Sc. Student and Assistant Professors of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran, respectively.
* Corresponding author, Email: (p.noruzi@urmia.ac.ir).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.4.9.6]