فرآیند و کارکرد گیاهی، جلد ۱، شماره ۱، سال ۱۳۹۱
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۱/۱۵
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۵/۲۵

پاسخ گیاهچه های آلوئه ورا *(Aloe vera)* به مقادیر مختلف نیتروژن

معصومه علی پور، ساسان محسن زاده*

گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

چکیده:

در این پژوهش تاثیر مقادیر مختلف کودهای نیتروژنی آمونیوم نیترات (۰، **۰/۱۵، ۰/۲۹، ۰/۴۳، ۰/۵۷، و ۰/۷۱** گرم بر گلدان) و اوره (۰، **۰/۱۱، ۰/۲۲، ۰/۳۳، ۰/۴۳، و ۰/۵۳** گرم بر گلدان) بر وزن تر، رنگیزه های فتوسنتزی و محتوای پرولین گیاهچه های آلوئه ورا در محیط کشت گلدان بررسی شد. نتایج نشان داد که مقادیر ۰/۲۹، ۰/۴۳، ۰/۵۷ گرم در گلدان آمونیوم نیترات و مقدار ۰/۲۲ گرم در گلدان اوره موجب افزایش معنی دار وزن تر گیاهچه نسبت به شاهد گردید. مقدار ۰/۲۹ گرم در گلدان آمونیوم نیترات باعث افزایش کلروفیل a شد و مقادیر ۰/۱۵، ۰/۲۹، ۰/۴۳، ۰/۵۷ و ۰/۷۱ گرم در گلدان آمونیوم نیترات موجب افزایش کلروفیل b و همچنین کاروتنوئید نسبت به شاهد گردید. اوره باعث ایجاد تغییر معنی‌داری در میزان کلروفیل a و b نگردید، ولی در میزان کاروتنوئید نسبت به شاهد افزایش معنی داری ایجاد کرد. محتوای پرولین آزاد تحت تاثیر مقادیر آمونیوم نیترات تغییری نشان نداد. در حالی که با افزایش مقادیر اوره، محتوای پرولین به طور معنی‌داری افزایش یافت. با توجه به نتایج این آزمایش، مقدار کود آمونیوم نیترات و اوره مناسب جهت رشد بیشتر گیاهچه آلوئه ورا پس از معادل‌سازی به ترتیب تقریبا ۳۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود. این مقادیر با توجه به مقدار نیتروژن موجود در کود نیترات آمونیوم (۳۵ درصد) و اوره (۴۶ درصد) تقریبا معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن می باشد.

واژه های کلیدی: اوره، کود نیتروژنی، آمونیوم نیترات، *A. Vera*

مقدمه:

Aloe vera یک گیاه دارویی متعلق به تیره *Liliaceae* می باشد که دارای برگهایی است که سلول‌های پارانشیمی آن حاوی ژل موسیلاژ بی رنگی است (Morton, 1961). این گیاه از گونه‌های مقاوم به خشکی با متابولیسم اسید کراسولاسه‌ای می‌باشد (Hernandez *et al*., 2002). از دیرباز تا کنون ژل آلوئه ورا دارای کاربردهای فراوانی بوده است (Cheesbrough, 2000). ترکیبات فعال زیستی موجود در ژل تولیدی گیاه دارای نقش‌های ضددیابتی (Bunyapraphatsara *et al*., 1996)، ضدعفونی کننده (Hirat andSuga, 1983)، ضدباکتری (Rabe and Van Staden, 1997)، آنتی اکسیدان، ضدسرطان و بسیاری خواص مفید دیگر می‌باشد. اخیرا این گیاه به طور گسترده‌ای در مراقبت‌های پوستی و مصارف بهداشتی-آرایشی کاربرد دارد (Gordon and David, 2001). گیاه آلوئه ورا در نقاطی از کشور به صورت گلخانه‌ای و یا در

*نویسنده مسؤول، نشانی پست الکترونیکی: mohsenzadeh@susc.ac.ir

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]

فضای آزاد به طور وسیعی کشت و تولید می‌شود و به کارخانجات مواد آرایشی و بهداشتی و یا عطاری ها و سوپر مارکت‌ها عرضه می‌شود. لذا افزایش رشد رویشی این گیاه ارزش اقتصادی فراوانی دارد.

خاک گیاهان داروئی باید دارای مواد غذائی در دسترس باشد (Gupta and Shukla, 1997)، به طوری که محصولات گیاهان داروئی را با استفاده از کودها می‌توان افزایش داد. نیتروژن یکی از اساسی ترین مواد برای افزایش تولید محصول گیاهان می‌باشد (Mukhopadhy *et al*., 1986). نیتروژن موجود در کود نیتروژنی در مقایسه با دیگر مواد، تاثیر بالایی بر بازده و کیفیت محصولات گیاهان دارویی دارد (Xin *et al*., 1997)، و باعث القای رشد رویشی گیاه، تولید و رشد گل و میوه گیاهان دارویی می‌شود (Bose and Som, 1990). مقدار به کار گیری نیتروژن برای گیاه باید با دقت بالایی مدیریت شود تا اطمینان حاصل شود که نیتروژن در فصل رشد در دسترس گیاه قرار می‌گیرد و رشد رویشی و زایشی گیاه محدود نمی‌شود (Vidal, 1999).

یون آمونیوم از منابع اصلی نیتروژن محسوب می‌شود که فرآیند احیا شدن در سلول گیاهی را کاهش می‌دهد و همچنین در فعالیت های متابولیکی زیادی شرکت می‌کند و از طرف دیگر بکارگیری آمونیوم به عنوان تنها منبع نیتروژن، در برخی گیاهان، منجر به ایجاد علائم کمبود می شود (Fangmeier *et al*., 1994; Gerendas *et al*., 1997).

اوره نیز از معروفترین اشکال نیتروژنی در فعالیت‌های کشاورزی محسوب می‌شود (Vavrina *et al*., 1993). اوره قبل از هیدرولیز شدن توسط آنزیم اوره آز به آمونیوم و دی‌اکسیدکربن نمی‌تواند مستقیماً در متابولیسم گیاه مورد استفاده قرار گیرد (Mangani, 1999). سطوح بالای اوره برای متابولیسم گیاهان سمی است که باعث سوختگی برگ می‌شود (Krogmeier *et al*., 1989). در این پژوهش تاثیر مقادیر مختلف کودهای آمونیوم نیترات و اوره بر برخی پارامترهای رشد گیاهچه‌های آلوئه ورا بررسی گردیده است.

مواد و روش ها:

تهیه و آماده سازی گیاهچه ها: گیاهچه‌های آلوئه ورا (*A. vera*) از مزرعه سبز آلوئه ورا واقع در سلطان آباد شیراز تهیه شد. ترکیب خاکی شامل ۵۰ درصد ماسه، ۳۰ درصد کود حیوانی، ۱۵ درصد خاک برگ و ۵ درصد خاک باغچه برای کاشت گیاهچه‌ها در گلدان مورد استفاده قرار گرفت. درون هر گلدان فقط یک گیاهچه کاشته شد. و برای هر تیمار ۳ تکرار (سه گلدان) در نظر گرفته شد.

نحوه اعمال کودهای نیتروژن: دو نوع کود نیتروژن شامل آمونیوم نیترات با میزان نیتروژن ۳۵ درصد و اوره با میزان نیتروژن ۴۶ درصد استفاده گردید. با در نظر گرفتن حجم گلدان‌ها، میزان گرم/گلدان کودهای نیتروژن مربوطه محاسبه شد. مقادیر ۰، ۰/۱۵، ۰/۲۹، ۰/۴۳، ۰/۵۷، و ۰/۷۱ گرم آمونیوم نیترات و همچنین مقادیر ۰، ۰/۱۱، ۰/۲۲، ۰/۳۳، ۰/۴۳، و ۰/۵۳ گرم اوره پس از توزین بر روی خاک گلدان های مربوطه ریخته شد. بر روی خاک مربوط به گلدان‌های شاهد کودی ریخته نشد. پس از اعمال اولیه کودهای نیتروژنی با فاصله زمانی ۳ ماهه، دوباره همین مقادیر آمونیوم نیترات و اوره به گلدان‌ها اعمال گردید. به همه گلدان‌ها با فاصله زمانی ۶ روز به مقدار ۵۰ میلی لیتر آب داده شد.

از آنجا که آلوئه ورا به کندی رشد می‌کند، وزن تر گیاهچه‌ها در پایان ۶ ماه پس از شروع آزمایش با ترازوی دقیق اندازه‌گیری شد. سنجش کلروفیل و کاروتنوئید برطبق روش Lichtenthaler و همکاران (۱۹۸۷) انجام شد. جهت استخراج و سنجش اسیدآمینه پرولین آزاد موجود در عصاره گیاهچه‌های آلوئه ورا، از روش Bates (۱۹۷۳) استفاده گردید. میزان جذب در طول موج ۵۲۰

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]

نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر JENWAY مدل 6405 UV اندازه گیری شد. از محلول پرولین با غلظت‌های صفر ، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰، ۲۰۰ و ۲۴۰ میکرومولار جهت رسم منحنی استاندارد (معادله y=0.061 x + 0.069) و از غلظت صفر پرولین بعنوان شاهد (blank) برای تنظیم دستگاه استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل آماری:

در این پژوهش از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد و آنالیز داده ها با نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۶صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel انجام پذیرفت.

نتایج:

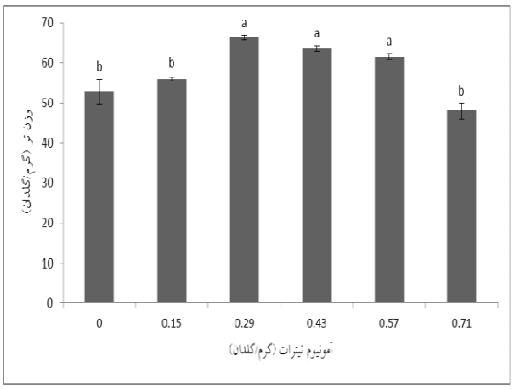
آزمایش نمونه خاک مشخص نمود که بافت خاک از نوع لومی- شنی با pH ۷/۸ بوده است. کربن آلی و نیتروژن کل، به ترتیب ۶۲ و ۱۶ درصد و فسفر و پتاسیم در دسترس خاک به ترتیب ۱۵۸ و ۴۴۰ قسمت در میلیون (ppm) اندازه‌گیری شد.

تغییرات وزن تر:

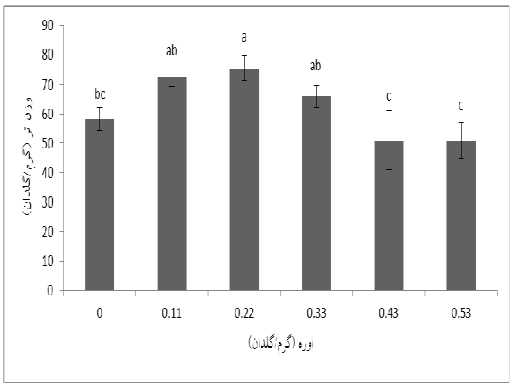
شکل ۱ تغییرات وزن تر گیاهچه‌ها پس از ۶ ماه را تحت تاثیر مقادیر ۰/۲۹، ۰/۴۳ و ۰/۵۷گرم در گلدان آمونیوم نیترات نشان می‌دهد که نسبت به شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافته است. مقدار ۰/۲۲ گرم در گلدان اوره نیز موجب افزایش معنی‌دار وزن تر گیاهچه نسبت به شاهد گردید (شکل ۲).

محتوای کلروفیل و کاروتنوئید:

بکارگیری مقدار ۰/۲۹ گرم آمونیوم نیترات (شکل ۳) باعث افزایش معنی‌دار کلروفیل a گردید. مقادیر ۰/۱۵،



شکل ۱- تغییرات وزن ایجاد شده در اثر مقادیر مختلف آمونیوم نیترات در گیاهچه‌های آلوئه ورا پس از ۶ ماه.



شکل ۲- تغییرات وزن ایجاد شده در اثر مقادیر مختلف اوره در گیاهچه‌های آلوئه ورا پس از ۶ ماه

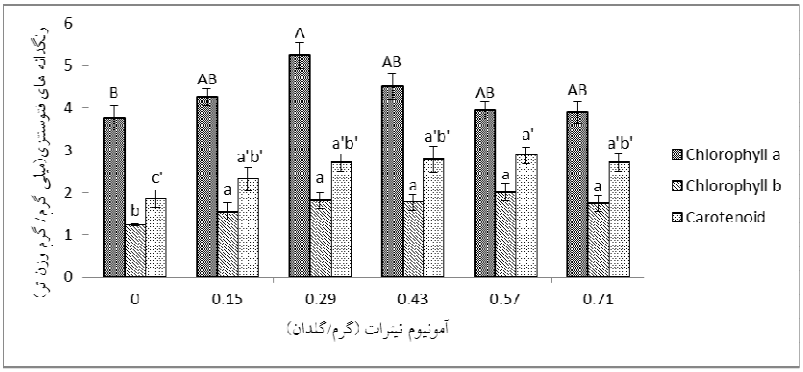
۰/۲۹، ۰/۴۳، ۰/۵۷، و ۰/۷۱ گرم در گلدان آمونیوم نیترات، موجب افزایش معنی‌دار کلروفیل b و همچنین کاروتنوئید نسبت به شاهد گردید. اعمال مقادیر مختلف**شکل** اوره در میزان کلروفیل b تفاوتی ایجاد نکرد ولی میزان کلروفیل a و کاروتنوئید در مقدار ۰/۵۷ گرم در گلدان اوره نسبت به مقدار شاهد افزایش معنی‌دار نشان داد (شکل ۴).

تغییرات محتوای پرولین آزاد:

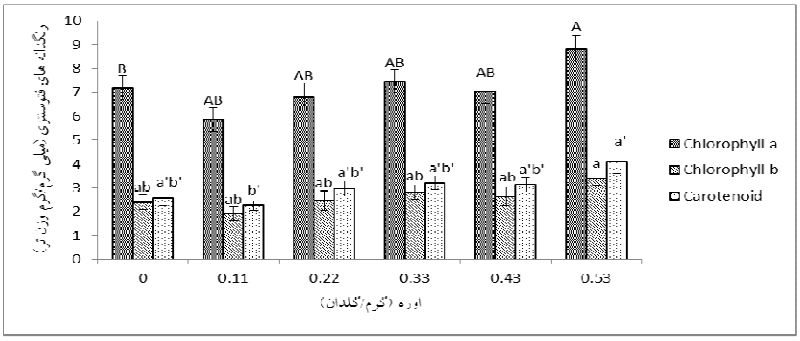
با افزایش مقادیر آمونیوم نیترات (شکل ۵) محتوای **پرولین** آزاد تغییری نشان نداد ولی با افزایش مقادیر اوره محتوای پرولین (شکل ۶) افزایش یافت.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

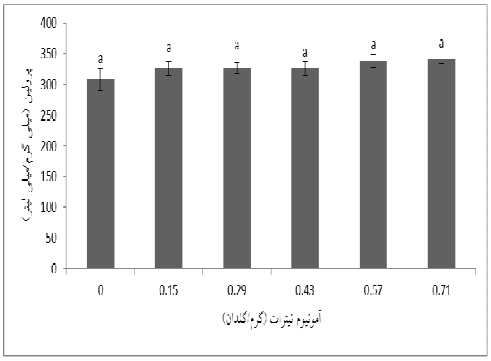
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]



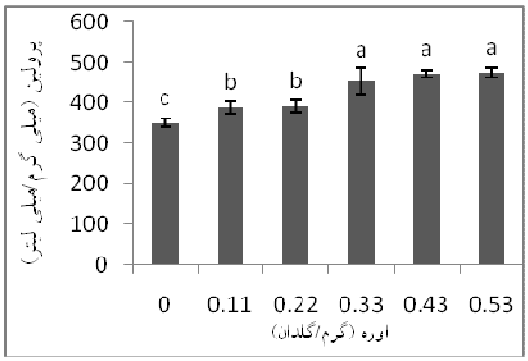
شکل ۳- اثر مقادیر مختلف آمونیوم نیترات بر محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهچه‌های آلوئه ورا.



شکل ۴- اثر مقادیر مختلف اوره بر محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهچه‌های آلوئه ورا.



شکل۵- اثرمقادیرمختلف آمونیوم نیترات برمحتوای پرولین آزاد در عصاره گیاهچه‌های آلوئه ورا.



شکل ۶- اثر مقادیر مختلف اوره بر محتوای پرولین آزاد در عصاره گیاهچه‌های آلوئه ورا.

بحث:

تغییرات وزن تر گیاهچه:

به طور کلی تولید مواد آلی بیشتر در گیاهان منجر به افزایش تقسیمات سلولی و طویل شدن سلول می‌گردد که در اثر جذب بهتر و بیشتر عناصر خاک حاصل می‌شود (Uyanoz *et al*., 2002). نیتروژن باعث القای رشد رویشی گیاه، تولید و رشد گل و میوه در گیاهان دارویی می‌گردد (Bose *et al*., 1990). نیتروژن در بالا بردن مقدار عملکرد محصولات کشاورزی مقدار عملکرد محصولات کشاورزی، توسعه اندام‌های هوایی، تولید مواد هیدروکربنه از طریق افزایش مقدار کربن نقش بسیار مهمی دارد (Place *et al*., 1970). نیتروژن در ترکیب پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، کلروفیل، فسفاتیدها و اکثر ویتامین‌ها و ملکول‌های آلی وجود دارد. بر اساس

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]

نتایج تحقیق حاضر مقدار آمونیوم نیترات اوره مناسب جهت رشد بیشتر آلوئه ورا (*A. vera*) با محاسبه گرم در گلدان و معادل سازی آن به ترتیب حدود ۳۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که با توجه به مقدار نیتروژن موجود در کود نیترات آمونیوم (۳۵ درصد) و اوره (۴۶ درصد) تقریبا معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن می-باشد. Mangani (۱۹۹۹) بیان کرد که جذب، انتقال و تثبیت اوره کمتر از نیترات و آمونیوم می‌باشد. اوره به سرعت در آب موجود در خاک حل شده و از منطقه ریشه شسته می‌شود. گزارش‌های ارائه شده توسط Kazi (۲۰۰۷) حاکی از اثر مثبت کودهای نیتروژن بر رشد گیاهچه آلوئه ورا می‌باشد. به طوری که مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در مقایسه با شاهد اثرات آشکاری را بر روی تولیدات برگی آلوئه هندی (*A. indica*) داشته است.

محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی:

نیتروژن عنصر اصلی در ساختار کلروفیل است که گیاه **را** قادر **می‌سازد** از انرژی خورشید برای ساخت قندها بهره گیرد. محتوای کلروفیل از معیارهای مشخصی است که به عنوان شاخص فعالیت فتوسنتزی در کشاورزی محسوب می‌شود. غلظت نیتروژن موجود در بخش‌های رویشی سبز گیاهی با محتوای کلروفیل در ارتباط است. بنابراین به طور غیر مستقیم با یکی از فرآیندهای فیزیولوژی اساسی گیاه یعنی فتوسنتز رابطه دارد (Sabo *et al*., 2002; Bojovic and Stojanovic, 2005). برقراری همبستگی مثبت میان کوددهی برگی و محتوای کلروفیل گواه خوبی بر اثبات این مطلب است که در بسیاری از گونه‌های گیاهی به اثبات رسیده است. ذرت، برنج و گندم مثال‌هایی از این گونه‌های گیاهی هستند (Fritshi and Ray, 2007; Houles *et al*., 2007). در پژوهش حاضر آمونیوم نیترات در محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی تغییر ایجاد کرده است. بطوری که کلروفیل a که مهمترین رنگیزه فتوسنتزی می‌باشد، به طور معنی‌داری در مقدار ۰/۲۹ گرم در گلدان برای کود آمونیوم نیترات و ۰/۵۷ گرم در گلدان برای کود اوره افزایش معنی‌داری داشته و به بالاترین مقدار خود در این آزمایش رسید (شکل ۳ و ۴). کارتنوئید در این آزمایش به منظور بررسی احتمالی تنش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت ولی نتایج در شکل ۴ مربوط به کود اوره اختلاف معنی‌داری نداشته است و تنها در شکل ۴ مقدار ۰/۱۵ گرم در گلدان آمونیوم نیترات با شاهد اختلاف معنی‌داری داشته است ولی افزایش‌های بعدی آمونیوم نیترات تاثیری نشان نداده است.

محتوای پرولین آزاد:

پرولین در این آزمایش به منظور بررسی تنش مورد اندازه گیری قرار گرفت. بسیاری از گیاهان پرولین را برای سازگاری بیشتر به تنش کمبود آب در خود انباشته می-کنند (Rhodes *et al*., ; Pavlikova *et al*.,2008) 1986 و همچنین در شرایط شوری، کاهش و یا افزایش دما و برخی تنش‌های محیطی دیگر نیز تجمع پرولین در گیاه مشاهده می‌شود. پرولین در شرایط غیر استرس نیز می‌تواند در اندام ها و بافت های تولید مثلی گیاه تجمع یابد. پرولین می‌تواند به افزایش طول ساقه کمک کند (Nanjo *et al*., 1999) و همچنین ورود به فاز زایشی و گلدهی را نیز تحت تاثیر قرار دهد (Jacqmard *et al*., 2003). علاوه بر این پرولین در توسعه و نمو گیاه نقش دارد. پرولین دارای پتانسیل واکنش با رادیکال‌های هیدروکسیل است و به این ترتیب بعنوان یک آنتی اکسیدان و بازدارنده پراکسیداسیون چربی‌ها عمل می‌کند (Siegendaler *et al*., 1987). در پژوهش حاضر افزایش محتوای پرولین تحت تاثیر کود اوره قرار گرفت، به طوری که مقدار ۰/۱۱ گرم بر گلدان اوره موجب

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]

افزایش معنی‌دار پرولین شده است (شکل ۶). بر اساس یافته‌های Neuberg (۲۰۱۰) افزایش معنی‌دار غلظت پرولین در بخش‌های هوایی گیاه شبدر چمنی تحت تاثیر تزریق نیتروژن مشاهده شد. بر اساس یافته‌های Atanasova (۲۰۰۸) افزایش پرولین و آلانین می‌تواند به عنوان شاخصی برای تغذیه نیتروژنی غیرمتعادل تلقی گردد. Marschner و همکاران (۱۹۹۵) به سمیت اوره در سطوح بالا اشاره کرده اند. Krogmeier و همکاران (۱۹۸۹) بیان کردند که مصرف بی رویه اوره برای متابولیسم گیاهان سمی است و لذا می‌تواند موجب افزایش پرولین گیاه شود.

نتیجه گیری:

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که وزن تر گیاهچه تحت تاثیر مقادیر بهینه آمونیوم نیترات (۰/۲۹ گرم/گلدان) و اوره (۰/۲۲ گرم/گلدان) افزایش یافت. میزان کلروفیل b تحت تاثیر اوره قرار نگرفت، ولی مقادیر ۰/۲۹ گرم بر گلدان آمونیوم نیترات و ۰/۵۷ گرم بر گلدان اوره موجب افزایش معنی‌دار کلروفیل a گردید. میزان کاروتنوئید تحت تاثیر مقادیر اعمال شده آمونیوم نیترات و اوره افزایش یافت. محتوای پرولین آزاد تحت تاثیر اوره افزایش نشان داد. با توجه به نتایج این آزمایش مقدار کود آمونیوم نیترات و اوره مناسب جهت رشد بیشتر آلوئه ورا پس از معادل سازی تقریبا به ترتیب ۳۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود.

منابع

Atanasova, E. (2008) Effect of nitrogen sources on the nitrogenous forms and accumulation of amino acid in head cabbage. Plant, Soil and Environment 54: 66-71.

Bates, L. (1973) Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil 39: 205-207.

Bojovic, B. and Stojanovic, J. (2005) Chlorophyll and carotenoid content in wheat cultivars as afunction of mineral nutrition. Archives of Biological Sciences 57: 283-290.

Bose, T. K. and Som, M. G. (1990) Vegetable crops in India. Advances in Horticalure Science 7: 57-60.

Bunyapraphatsara, N., Yongchaiyudha, S., Rungpitarangsi, V. and Chokechaijaroenporn, O. (1996) Antidiabetic activity of *Aloe vera* L juice. II. Clinical trial in diabetes mellitus patients in combination with glibenclamide. Phytomedicine 3: 245-248.

Cheesbrough, M. (2000) Medical Laboratory Manual for Tropical Countries, Laboratory Butterworth, Oxford, 260.

Fangmeier, A., Hadwiger-Fangmeier, A., van der Eerden, L. and Jäger, H. J. (1994) Effects of atmospheric ammonia on vegetation. Environmental Pollution 86: 43–82

Fritchi, F. B. and Ray, J. D. (2007) Soybean leaf nitrogen, chlorophyll content, and chlorophyll a/b ratio. Photosynthetica 45: 92-98.

Gerendas, J., Zhu, Z., Bendixen, R., Ratcliffe, R. G. and Sattelmacher, B. (1997) Physiological and biochemical processes related to ammonium toxicity in higher plants. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 160: 239–251.

Gordon, M. C. and David, J. N. (2001) Natural product drug discovery in the next millennium. Pharmaceutical Biology 39: 8-17.

Gupta, A. and Shukla, V. (1997) Response of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) to plant spacing, nitrogen, phosphorus and potassium fertilization. Indian Journal of Horticultural Science 33-34: 270-276.

Hernandez, L. R., Rodriguez-Garcia, R., Jasso de Rodriguez, D. and Angulo-Sanchez, J. L. (2002) *Aloe vera* response to plastic mulch and nitrogen. Purdue University 570-574.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]

ammonium nitrogen nutrition on the content of amino acids in red clover. Agrochimica 13: 9-12.

Pavlíková, D., Pavlík, M., Staszková, L., Motyka, V., Száková, J., Tlustoš, P. and Balík, J. (2008) Glutamate kinase as a potential biomarker of heavy metal stress in plants. Ecotoxicology and Environmental Safety 70: 223-230.

Place, G. A., Sims J. L. and Hall, U. L. (1970) Effects of nitrogen and phosphorous on the growth yield and cooking, characteristics of rice. Agronomy Journal 62: 239-41.

Rabe, T. and Van Staden, J. (1997) Antibacterial activity of South African plants used for medicinal purposes. Journal of Ethnopharmacology 56: 81-87.

Rhodes, D., Handa, S. and Bressan, R. A. (1986) Metabolic changes associated with adaptation of plant cells to water stress. Plant Physiology 82: 890-903.

Sabo, M., Teklic, T. and Vidovic, I. (2002) Photosynthetic productivity of two winter wheat varieties (*Triticum aestivum*L.). Rostlinna Vybroba 48: 80-86.

Siegendaler, P., Rawyler, A. and Giroud, C. H. (1987) Spatial organization and functional roles of in thylakoid membrane, accylipids Physiological Biochemistry 2: 161-168.

Uyanoz, R., Cetin, U., Zengin, M. and Gur, K. (2002) Effect of different organic wastes on nitro genmineralization and organic carbon contents of soil: International Conference on SustainableLand Use and Management, Canakkale, Turkey 2: 23-28.

Vavrina, C. S. and Obreza, T. A. (1993) Response of chinese cabbage to nitrogen rate and source in sequential planting".Hortscience 28: 1164-1165.

Vidal, I., Longeri, L. and Hetier, J. M. (1999) Nitrogen uptake and chlorophyll meter measurements in spring wheat. Nutrient Cycling in Agroecosystems 55: 1-6.

Xin, X. Y., Hui, L. J. and Lili, H. (1997) The effect of NPK mixed application on yields and quality of tomato in solar green house. Chinese Vegetation 4: 10-13.

Hirat, T. and Suga, T. (1983) The efficiency of aloe plants, chemical constituents and biological activities. Cosmetics and Toiletries 98: 105-108.

Houles, V., Guerfi, M. and Mary, B. (2007) Elaboration of a nitrogen nutrition indicator for winter wheat based on leaf area index and chlorophyll content for making nitrogen recommendations. European Journal of Agronomy 27:1-11.

Jacqmard, A., Gadisseur, I. and Bernier G. (2003) Cell division and morphological changes in the shoot apex of *Arabidopsis thaliana* during floral transition. Annals of Botany 91: 571-576.

Kazi, L. H. (2007) Effect of Different Nitrogen and Potassium Rates on Agronomic Characters of *Aloe indica*. Building of Agronomy 35: 58-62.

Krogmeier, M. J., Mc Carty, G. W. and Bremner, J. M. (1989) Phytotoxicity of foliar applied urea. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 98: 8189-8191.

Lichtenthaler, H.K. (1987) Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. Methods in Enzymology 148: 350-382.

Mangani, S. (1999) Structural properties of the nickel ion in urease: novel insights into the catalytic and inhibition mechanism. Coordination Chemistry Reviews 190-192:331-355.

Marschner, H. (1995) Mineral nutrition of higher plants. Second edition. Academic Press, London.

Morton, J. F. (1961) Folk uses and commercial exploitation of *Aloe* leaf pulp. Economic Botany 15: 311-319.

Mukhopadhyay, D., Eunus, D. M. and Haque, M. M. (1986) Response of major crop to balanced fertilizer application. DAE and FAO. Publications Field Document 5: 1-12.

Nanjo, T., Kobayashi, M., Yoshiba, Y., Sanada, Y., Wada, K. and Tukaya, H. (1999) Biological functions of proline in morphogenesis and osmotolerance revealed in antisense transgenic Arabidopsis Plant Journal 18: 185-93.

Neuberg, M., Pavlík, M., Balík J., Kaliszová, R. and Pavlíková, D. (2010) The effect of

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]

Response of *Aloe vera* seedlings to different levels of nitrogen

Masoomeh Alipoor, Sasan Mohsenzadeh*

Department of Biology, College of Sciences, Shiraz University, Shiraz 71454, Iran
***Corresponding author: mohsenzadeh@susc.ac.ir**

Abstract:

In this study, a greenhouse study was conducted to investigate the growth of *Aloe vera* with different content of nitrogen fertilizers. Treatments consisted of 0, 0.15, 0.29, 0.43, 0.57 and 0.71 g/pot ammonium nitrate and 0, 0.11, 0.22, 0.33, 0.43, 0.53 g/pot urea. Then the effects of nitrogen fertilizers on fresh weight, photosynthetic pigments and proline content were studied. The results indicated that fresh weight was increased in response to application of 0.29, 0.43 and 0.57 g/pot ammonium nitrate and 0.22 urea as compared to the control. Chlorophyll a content was increased at rate of 0.29 g ammonium nitrate/pot. Chlorophyll b and carotenoid contents were increased at rate of 0.15, 0.29, 0.43 and 0.57 g ammonium nitrate/pot. Chlorophyll a and b contents did not show any differences in response to application of urea, but carotenoid content increased at rate of 0.53 g urea/pot as compared to the control and 0.11 g urea/pot. Proline content was same as control under ammonium nitrate, but increased with urea, significantly. It was calculated that 300 kg/ha ammonium nitrate and 200 kg/ha urea were sufficient for optimum growth and leaf production of *A. vera* seedlings. These amounts with respect to nitrogen percentages of ammonium nitrate (35%) and urea (46%) are approximately equal to 100 kg/ha nitrogen.

Key words: Ammonium nitrate, *A.vera*, Nitrogen fertilizer, Urea

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.7.4]