

اثر سایبان و نسبت‌های نیترات به آمونیوم بر تعداد رانر و برخی صفات فتوسنتزی توت‌فرنگی رقم کاماروسا

سیده معصومه حائری^{۱*}، مهدی حدادی نژاد^۲، کامران قاسمی^۳، بیژن کاووسی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

^۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

^۴ استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

* نویسنده مسئول: ma.haeri@stu.sanru.ac.ir

چکیده

توت‌فرنگی گیاه چند ساله از خانواده رزاسه از جنس فراگاریا با نام علمی *Fragaria * ananassa Duch* می‌باشد. این آزمایش جهت تعیین اثر سایبان و تغذیه نیتروژن با نسبت‌های مختلف نیترات به آمونیوم بر صفات فتوسنتزی و تعداد رانر بوته توت‌فرنگی با طرح اسپلیت پلات در قالب بلوک کامل تصادفی، که کرت اصلی سه سطح سایبان سبز رنگ شامل (مش ۳۰ درصد، مش ۵۰ درصد و بدون سایبان به‌عنوان شاهد) و کرت فرعی شامل شش سطح، نسبت‌های مختلف نیترات به آمونیوم به‌ترتیب از چپ به راست (۲۵:۷۵، ۵۰:۵۰، ۷۵:۲۵، ۱۰۰:۰، ۱۰۰:۰ و آب به‌عنوان شاهد) و در سه تکرار انجام شد. براساس نتایج بیشترین تعداد رانر در تیمار ۲۵:۷۵ نیترات به آمونیوم با سایبان ۳۰ درصد و نیتروژن صفر (شاهد) با سایبان ۵۰ درصد با میانگین ۸/۵ رانر مشاهده شد. به‌طوری که از تیمار ۲۵:۷۵ نیترات به آمونیوم بدون سایبان و با سایبان ۵۰ درصد به‌ترتیب به اندازه ۸۴ و ۲۸ درصد تعداد رانر بیشتری تولید کرده است. همچنین میزان رطوبت نسبی، کارایی مصرف آب و فتوسنتز خالص در سایبان ۳۰ و ۵۰ درصد به‌طور معنی‌داری از بوته‌های که بدون سایبان بودند، مقادیر بالاتری داشتند. به‌طور کلی، سایبان ۳۰ درصد بهترین سطح سایبان جهت افزایش تعداد رانر توت‌فرنگی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ترق، رطوبت نسبی، کارایی مصرف آب.

مقدمه

توت‌فرنگی گیاه چند ساله از خانواده رزاسه از جنس فراگاریا با نام علمی *Fragaria * ananassa Duch* می‌باشد. رایج‌ترین رقم کشت شده در سراسر جهان، رقم کاماروسا (Camarosa) که از طریق روندک تکثیر می‌نماید. توری‌ها، بسته به ساختار، محصول و ناحیه ی اقلیم متفاوت‌اند. توری‌ها بسته به ماده مورد استفاده می‌توانند برای هدف‌های مختلف مورد استفاده قرار بگیرند مثل جلوگیری از ورود حشرات و پرندگان، کاهش خسارت تگرگ و باد. طولانی کردن دوره‌ی رشد و به تاخیر انداختن رسیدن میوه باعث بهبود کیفیت میوه، کاهش فساد میوه در برابر آفات و بیماری‌ها شوند (کیو و همکاران، ۲۰۱۸) و این پوشش‌ها می‌توانند تنها، یا به‌عنوان پوشش گلخانه‌ها مورد استفاده قرار بگیرند. سایه‌دهی می‌تواند رشد گیاه را با اثر گذاری روی شدت نور و تغییر دادن شرایط محیطی مثل هوا، دمای خاک، رطوبت هوا، غلظت CO₂، سرعت باد، سرعت تهویه، رطوبت نسبی کارایی مصرف آب و میزان فتوسنتز کنترل کند (سانگ و همکاران، ۲۰۱۲).

نیترات و آمونیوم منابع عمده‌ی نیتروژن معدنی هستند که به وسیله‌ی ریشه‌ی گیاهان جذب می‌شوند. بخش زیادی از آمونیوم در ریشه‌ها باید به ترکیبات آلی تبدیل شود. در حالی که نیترات در درون آوندهای چوبی متحرک است و می‌تواند در درون واکوئل سلول‌های ریشه، ساقه، اندام‌های ذخیره‌ای نگهداری شود. نیترات برای شرکت در ساختمان مواد آلی مثل اسید آمینه باید احیا گردد در حالی که آمونیوم بدون احیا به اسید آمینه، آمیدها و ترکیبات مشابه تبدیل شده و برای مصرف بیش‌تر به شاخه‌ها جا به جا شده و منجر به رشد سریع‌تر می‌شود (منگل و فیلبین، ۱۹۹۲). مقدار بهینه‌ی نیتروژن باعث افزایش سرعت فتوسنتزی، سطح برگ، طول سطح برگ و نیز میزان جذب خاص می‌شود. حداکثر سطح برگ و وزن خالص برگ گیاهان تعیین‌کننده‌ی عملکرد بالاتر محصول می‌باشد (حدادی و همکاران، ۱۳۹۸). به همین منظور این آزمایش جهت تعیین اثر سایبان و نسبت‌های مختلف نیترات به آمونیوم بر صفات فتوسنتزی و تعداد رانر گیاه توت‌فرنگی انجام شد.

مواد روشن‌ها

نشاهای توت‌فرنگی از نهالستان تجاری استان مازندران خریداری شد و در بستر خاکی گلدان‌ها شامل نسبت ۱:۱:۱ خاک برگ، خاک باغچه و لای رودخانه در گلدان‌های پلی اتیلنی، کشت شدند. این آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوک کامل تصادفی در دانشگاه علوم کشاورزی و منبع طبیعی ساری انجام شد، که کرت اصلی سایبان سبز رنگ شامل سه سطح (مش ۳۰ درصد، مش ۵۰ درصد و بدون سایبان به عنوان شاهد) و کرت فرعی شامل شش سطح، تغذیه نیتروژن که نسبت‌های مختلف نیترات به آمونیوم به ترتیب از چپ به راست (۱۰۰:۰:۲۵:۷۵، ۰:۲۵:۵۰:۲۵، ۰:۵۰:۵۰:۲۵، ۰:۷۵:۲۵:۰ و آب به عنوان شاهد) و در چهار تکرار می‌باشد. در اواخر خرداد ماه به دلیل افزایش تابش خورشید، سایبان‌ها به ارتفاع ۰/۵ متری از سطح زمین نصب می‌شوند (شرکت توریته بافت شمال). همچنین کودآبیاری از خرداد ماه شروع و به مدت چهار ماه تا اواخر شهریور ماه ادامه می‌یابد. کل نیتروژن دوره ۴۰۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. و به صورت هفتگی به هر گلدان ۳۰۰ میلی لیتر تقسیم می‌شود. رانرها بعد از حذف اندام زایشی در اواسط تابستان پس از انجام رشد رویشی بدون میوه مورد شمارش قرار گرفت. رطوبت نسبی، کارایی مصرف آب و فتوسنتز خالص با استفاده از دستگاه فتوسنتز متر (WALZ، مدل GFS-3000 ساخت آلمان) اندازه‌گیری شد. آنالیز داده‌های این آزمایش نیز با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

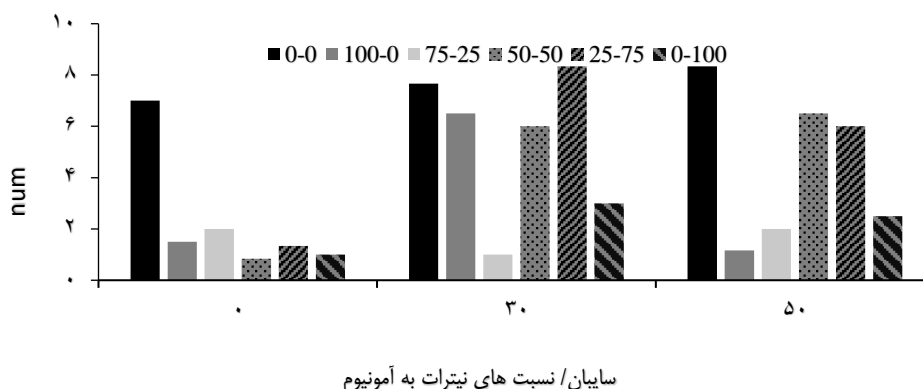
براساس نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل و تغذیه نیتروژن بر تعداد رانر، رطوبت نسبی، کارایی مصرف آب و فتوسنتز خالص در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱). اثر ساده تغذیه نیتروژن بر تعداد رانر، رطوبت نسبی، کارایی مصرف آب و فتوسنتز خالص در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است. اثر ساده سایبان بر تعداد رانر، رطوبت نسبی و فتوسنتز خالص در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده و بر کارایی مصرف آب در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر سایبان، غلظت‌های مختلف نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها بر صفات فتوسنتزی.

منابع تغییرات	درجه آزادی	رطوبت نسبی	تعداد رانر	کارایی مصرف آب	فتوسنتز خالص
بلوک	۶	ns ۱۲۱/۵۰۹	ns ۱/۶۸۵	ns ۰/۲۸۴	ns ۷۰/۱۰۵
خطا اول	۲	** ۱۷۶۴/۰۲۳	** ۴۶/۲۸۲	** ۴/۹۲۱۴	** ۷۰/۱۰۵
سایبان	۲	** ۱۷۶۴/۰۲۳	** ۴۶/۲۸۲	* ۴/۹۲۱۴	** ۷۰/۱۰۵
تغذیه نیتروژن	۵	** ۱۴۷۳/۸۸	** ۴۴/۶۸۵	** ۰/۶۹۷۴	** ۲۲/۶۵
سایبان * تغذیه نیتروژن	۱۰	** ۱۰۳۴/۲	** ۱۰/۷۴۳	** ۰/۸۶۰	** ۳۲/۷۲۳
خطا	۳۰	** ۹۵۵/۱۵	** ۱۸/۸۴۹	** ۱/۰۲۸۲	** ۲۵/۸۱۸
ضریب تغییرات	-	۲۷/۱	۱۹/۹	۲۷/۶	۱۳/۷

، * و **: به ترتیب بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ ns.

براساس نمودار مقایسه میانگین بیشترین تعداد رانر در تیمار ۲۵:۷۵ نسبت $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ در سایبان ۳۰ درصد و تیمار نیتروژن ۰:۰:۰ که شاهد بود در سایبان ۵۰ درصد با میانگین ۸/۵ رانر مشاهده شده است. به طوری که از تیمار $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ ۲۵:۷۵ بدون سایبان و همچنین با سایبان ۵۰ درصد به ترتیب به اندازه ۸۴ و ۲۸ درصد رانر بیشتری تولید کرده است (شکل ۱). براساس نتایج می‌توان گفت سایبان ۳۰ درصد در بیشتر موارد نسبت به همان تیمار در سایبان صفر و ۵۰ درصد سبب افزایش تعداد رانر شده است. مانجا و اون (۲۰۱۹) گزارش کردند که سایبان‌های روشن‌تر سبب افزایش رشد رویشی و افزایش تعداد برگ می‌شود که با نتایج این پژوهش همسو می‌باشد.

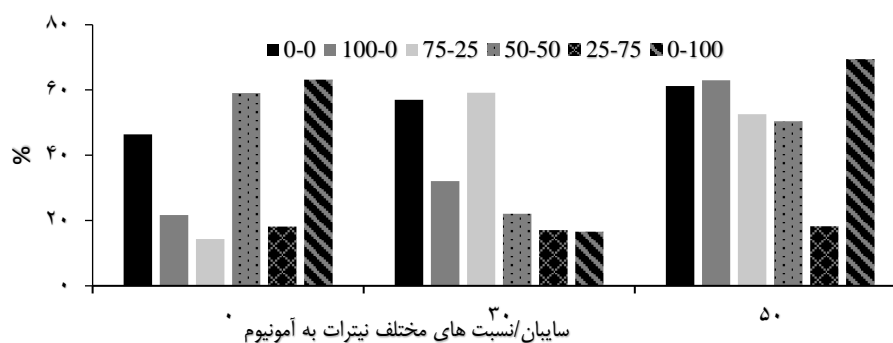


شکل ۱-

مقایسه میانگین اثر سایبان، نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها تعداد رانر

(. نمی‌باشند) $P < 0.01$ (ستون‌های با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار)

نتایج مقایسه میانگین رطوبت نسبی نشان می‌دهد تیمار ۰:۰ (شاهد) در سایبان ۳۰ و ۵۰ درصد به‌طور معنی‌داری از بوته‌های که بدون سایبان بودند دارای مقادیر بالاتر هستند، به‌طوری که آب و سایبان ۳۰ و ۵۰ درصد، نسبت به بوته‌هایی که با آب و بدون سایبان بودند به‌ترتیب به اندازه‌ی ۱۹ و ۲۴ درصد رطوبت‌نسبی بالاتری داشتند، که این برتری معنی‌دار می‌باشد (شکل ۲). همچنین نسبت‌های نیترات به آمونیوم ۱۰۰:۰ و ۷۵:۲۵ در سایبان‌های ۳۰ و ۵۰ درصد به‌طور معنی‌داری از بوته‌های بدون سایبان تحت همان شرایط کود نیتروژن دارای رطوبت‌نسبی بالاتری بوده است (شکل ۲). تغییرات رطوبت‌نسبی در بین سیستم‌های سایبان مختلف یک پدیده‌ی بسیار پیچیده است که ممکن است با عوامل مختلفی شامل تغییرات تابش و حرکت هوا در بالا و درون باغ و همچنین تبخیر و تعرق تحت تاثیر قرار گیرد. رطوبت‌نسبی بالا زیر سایبان می‌تواند به‌دلیل کاهش تبخیر و تعرق مربوط باشد (بالاکی و همکاران ۲۰۱۶) همسو با نتایج این پژوهش می‌باشد.



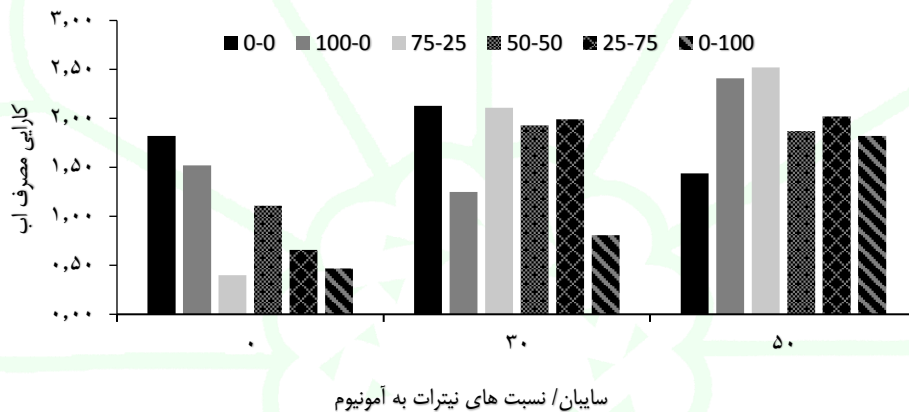
شکل ۲- مقایسه میانگین اثر سایبان، نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها بر رطوبت نسبی

(. نمی‌باشند) $P < 0.01$ (ستون‌های با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار)

بر اساس شکل ۳ و ۴ میزان فتوسنتز خالص و کارایی مصرف آب در بیشتر تیمارهای که تحت تیمار سایبان ۳۰ و ۵۰ درصد بودند نسبت به همان تیمار در بوته‌های بدون سایبان دارای فتوسنتز خالص و کارایی مصرف آب بالاتری بودند، که این برتری معنی‌دار می‌باشد. مطابق با نتایج این پژوهش نیکلاس و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند توری‌های سایه دهی توانایی پخش موثر تابش نور و کاهش سرعت باد را دارند و در نتیجه نیاز به تبخیر را کاهش و کارایی مصرف آب را افزایش می‌دهند.



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر سایبان، نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها بر فتوسنتز خالص. (نمی‌باشند) $P < 0.01$ (ستون‌های با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار)



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر سایبان، نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها بر کارایی مصرف آب. (نمی‌باشند) $P < 0.01$ (ستون‌های با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار)

منابع

- حدادی نژاد، م، ک، قاسمی، ا.ع. محمدی. ۱۳۹۸. بررسی اثر تغذیه نیتروژنه بهاره و پاییزه بر رشد و باردهی توت‌فرنگی رقم کاماروسا. طرح دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. کد طرح: ۹۷-۲۴۹۸۲
- Nicolás, E., Barradas, V.L. Ortuño, M.F. Navarro, A.A. Torrecillas, J. Alarcón, J. 2008. Environmental and stomatal control of transpiration, canopy conductance and decoupling coefficient in young lemon trees under shading net. Environmental and experimental botany, vol 63, Issues 1-5, 200-206
- Manja, K., Aoun, M. 2019. The use of nets for tree fruit crops and their impact on the production: A review. Scientia Horticulturae . 246, 110-122.
- Song, J.X.; Meng, Q.W.; Du, W.F.; He, D.X. 2012. Effects of light quality on growth and development of cucumber seedlings in controlled environment. Int. J. Agric. Biol. Eng, 10, 312-318.
- Qiu1, T., Y. Wu, Z. Shen, Y. Wu, D. Lu, J. He .2018. Effects of shading on leaf physiology and morphology in the 'Yinhong' grape plants. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, .40(5).1-10.

The effect of shading and nitrate:ammonium ratios on the number of strawberry runners and some photosynthetic traits of strawberry cv. *camarosa*

Seyyede Masoume Haeri^{1*}, Mehdi haddadinejad², Kamran ghasemi³, Bijan kavoosi⁴

¹Master student department of horticultural sciences, Faculty of crop sciences, Sari agricultural science and natural resources university

^{2,3}Assistant professor department of horticulture science, Faculty of crop sciences, Sari agricultural science and natural resources university

⁴ Assistant professor department of horticulture science, Fars agricultural and natural resources research and education center

*corresponding Author: ma.haeri@stu.sanru.ac.ir

Abstract

Strawberry is a perennial plant from the Rosacea family of the genus *Fragaria* or with the scientific name *Fragaria*ananassa duch*. This experiment was carried out the effect of shading and nitrogen nutrition on photosynthetic traits and number of strawberry runners in the form of split plot design of complete random block, which is the main plot, green shading including three levels (30% mesh, 50% mesh and no shading as control) and The sub-plot consist of six levels, nitrogen nourishing that different ratios of nitrate to ammonium from left to right respectively (0:100,25:75,50:50,75:25,100:0 and water as control) in three replications was conducted. Based on the results, the highest number of strawberry runners with an average of 8.5, was observed in 25:75 nitrogen treatment with 30% shading and 0:0 nitrogen (control) with 50% shading. The number of runners 25:75 NO₃:NH₄ treatment without shading and 50% shading increased respectively,84 and 28%. Also, relative humidity, water use efficiency and net photosynthesis in 30 and 50% shading treatment were significantly higher than plants without shading. In general, 30% shading treatment is the best shading level to increase the number of strawberry runners.

Keywords: Relative humidity, Transpiration, Water use efficiency