اثر منبع تأمین پتاسیم بر تولید ماده خشک و سطح برگ ژنوتیپ‌های مختلف پنبه

صفورا شفایی[۱]، اسماعیل دردی‌پور[۲]، فرهاد خرمالی[۳]، فرشاد کیانی[۴] و عبدالرضا قرنجیکی[۵]
۱، ۲، ۳ و ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استاد و استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی گرگان،
۵- مربی پژوهش موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان
e.dordipour@yahoo.com

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی اثر نوع رس، به عنوان منبع تامین پتاسیم، بر تولید ماده خشک و سطح برگ در چند ژنوتیپ پنبه می‌باشد. بدین‌منظور آزمایشی گلدانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام‌شد. فاکتور اول شامل ۲۰ ژنوتیپ مختلف پنبه و فاکتور دوم سه محیط‌کشت شامل ۱۵۰ گرم خاک دارای رس غالب اسمکتایت یا رس غالب میکا و شاهد بود. ژنوتیپ‌های پنبه بعد از سبز شدن، ۴۰ روز رشد و سپس برداشت‌گردید و مقادیر ماده خشک در قسمت‌های برگ، ساقه و سطح برگ بوته‌ها اندازه‌گیری‌شدند. گلدان‌ها، هفتگی با محلول غذایی جانسون فاقد پتاسیم و تیمار شاهد با محلول جانسون دارای ۲/۵ میلی‌مولار پتاسیم آبیاری شدند. نتایج نشان‌داد که ژنوتیپ SKT133 در خاک رس غالب اسمکتایت بیشترین وزن خشک کل را داشت. شاهد بیش‌ترین و خاک با رس غالب اسمکتایت کم‌ترین سطح برگ را نشان‌داد. خاک با رس غالب اسمکتایت بیشترین وزن خشک برگ و وزن خشک کل را تولیدکرد.

واژه‌های کلیدی: ژنوتیپ، پنبه، پتاسیم، رس

مقدمه

پنبه یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که در ۵ قاره جهان کشت می‌شود. ایران با سطح کشت بیش از ۱۰۰ هزار هکتار در سال ۲۰۱۴ رتبه ۲۳ را در بین تولیدکنندگان عمده الیاف پنبه در دنیا بدست‌آورد. پتاسیم یک عنصر پرمصرف و ضروری و یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر متابولیسم محصول، رشد و توسعه عملکرد می‌باشد و بعد از نیتروژن فراوان‌ترین کاتیون موجود در گیاه محسوب‌می‌شود (لیوال وبیرتلین، ۱۹۸۹). پتاسیم عنصر بسیار کلیدی در تولید پنبه (مخدوم و همکاران، ۲۰۰۷) بوده و تاثیر مثبت و مستقیمی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه و خصوصیات کیفی الیاف آن دارد (پروز،۲۰۰۴a و ۲۰۰۴b). کمبود این عنصر به شدت تولید ماده خشک (ژائو و همکاران، ۲۰۰۱)، سطح برگ، آسیمیلاسیون گازکربنیک (ردی و ژائو، ۲۰۰۵)، شدت فتوسنتز (پتیگرو، ۲۰۰۳)، پتانسیل آب برگ، تنفس، کارایی مصرف آب (پروز،۲۰۰۴c)، وزن و اندازه قوزه (اخترو همکاران، ۲۰۰۳)، عملکرد و کیفیت الیاف پنبه را کاهش‌می‌دهد (گورموس و یوسل، ۲۰۰۲). اگر چه غلظت پتاسیم در محلول خاک فقط ۰/۱ تا ۶ میلی مولار می‌باشد، ولی در گیاه مقادیر زیادی از این عنصر تجمع می‌یابد که ۲ تا ۱۰ درصد وزن خشک گیاه را تشکیل می‌دهد (لیگ و همکاران، ۱۹۸۴). پتاسیم کاتیون حامل آنیون‌ها بوده (سالاردینی، ۱۹۹۷) و در باز و بسته‌شدن روزنه‌ها و تقسیم سلولی، افزایش تحمل بیماری‌های گیاهی و تنش‌های محیطی مثل شوری و سرما (سایرس، ۱۹۹۸)، افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی (اریکسونو اسیگارد، ۲۰۰۴)، فعال‌شدن بیش از ۶۰ نوع آنزیم (سوالتر، ۱۹۸۵) و افزایش واکنش کاتالیزوری در گیاه نقش مهمی دارد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، آزمایشی گلدانی به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام‌شد. فاکتور اول شامل ۲۰ ژنوتیپ مختلف پنبه و فاکتور دوم سه محیط‌کشت مختلف شامل ۱۵۰ گرم خاک دارای رس غالب اسمکتایت یا رس غالب میکا و شاهد (بدون خاک) بود که با ۴/۸ کیلوگرم شن شسته شده با اسید مخلوط شدند. ژنوتیپ‌های پنبه به صورت گلدانی

کشت و بعد از سبز شدن، ۴۰ روز رشد و سپس برداشت گردیده و مقادیر وزن ماده خشک در قسمت‌های برگ و ساقه و سطح برگ بوته‌ها اندازه‌گیری شدند. گلدان‌های محتوی خاک به صورت هفتگی با محلول جانسون فاقد پتاسیم و شاهد با محلول جانسون دارای ۲/۵ میلی‌مولار پتاسیم آبیاری شدند. در طول هفته، برای آبیاری از آب مقطر استفاده‌شد. خاک با رس غالب اسمکتایت یا میکا طوری تهیه شدند که مقدار پتاسیم آنها تقریباً برابر بود (۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم). سایر خصوصیات خاک‌ها در جدول ۱ نشان داده شده‌است. بعد از برداشت بوته‌ها، ساقه و برگ به صورت جداگانه برداشت و با آب مقطر شستشو و در آون دمای ۶۵ درجه‌سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و در خاتمه توزین‌شدند. اندازه‌گیری سطح برگ با دستگاه سطح‌سنج (مدل DEITA-T) انجام‌شد. داده‌های حاصل با نرم افزار SAS تجزیه آماری شده و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD در سطح آماری ۵ درصد صورت‌گرفت. نمودارها با نرم افزار EXEL ترسیم شدند.

نتایج و بحث

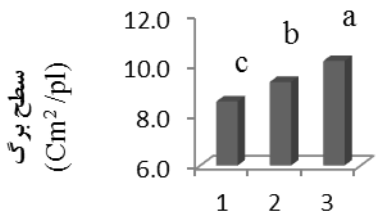
نتایج تجزیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول (۱) آورده شده‌است. خاک‌های مورد مطالعه دارای مقادیر مختلفی از شن، سیلت و رس می‌باشند. دامنه تغییرات درصد رس خاک‌ها از ۲۸ تا ۳۰ درصد، سیلت خاک‌ها بین ۴۲ تا ۶۳ درصد و شن خاک‌های مورد بررسی بین ۶ تا ۳۰ درصد می‌باشد. توزیع اندازه‌ای ذرات در خاک به عوامل مختلفی چون مواد مادری خاک، درجه تکامل خاک و فاکتورهای مختلف خاک‌سازی وابسته است. خاک‌هایی که مواد مادری آن‌ها لسی می‌باشد جزء سیلت در آن‌ها غالب است (خرمالی و ابطحی، ۲۰۰۳). حدود تغییرات pH خاک‌ها بین ۷/۴ تا ۷/۵ می‌باشد. دامنه ظرفیت تبادل کاتیونی خاک‌ها از ۲۶/۷ تا ۲۷ سانتی‌مول‌بار در کیلوگرم خاک می‌باشد که می‌توان به نوع و میزان رس آن‌ها نسبت‌داد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

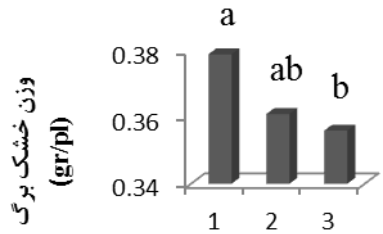
سری خاک	ظرفیت تبادل کاتیونی	پ. هاش	هدایت الکتریکی	پتاسیم قابل‌جذب	کربن‌آلی	رس	سیلت	بافت خاک
	cmol/Kg		$dS\ m^{-1}$	$cmol\ kg^{-1}$	%			
کردکوی (اسمکتایت)	۲۷	۷/۵	۲/۳	۱۵۴	۲/۳	۳۱	۶۳	لوم رس سیلتی
رحمت‌آباد (ایلایت)	۲۷	۷/۴	۲/۱	۱۵۶	۱/۲	۲۸	۴۲	لوم رسی

نتایج آزمون مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ نشان‌داد که ژنوتیپ گلستان بیش‌ترین سطح برگ (۱۱/۰۵۳ سانتی‌متر مربع بر بوته) و بیش‌ترین وزن خشک برگ (۰/۴۵۲۲ گرم بر بوته) را داشت. کم‌ترین سطح برگ مربوط به ژنوتیپ ارمغان (۵/۹۵۴ سانتی‌متر مربع بر بوته) و کم‌ترین وزن خشک برگ مربوط به ژنوتیپ خورشید (۰/۲۵۲ گرم بر بوته) بود. ژنوتیپ N2680 بیش‌ترین وزن ساقه (۰/۳۹۱۵ گرم بر بوته) و بیش‌ترین وزن خشک کل (۰/۸۲ گرم بر بوته) را نشان‌داد. ژنوتیپ ارمغان (۰/۱۹۴ گرم بر بوته) کم‌ترین وزن خشک ساقه و ژنوتیپ خورشید (۰/۴۷۲ گرم بر بوته) کم‌ترین وزن خشک کل را نشان‌دادند. نتایج آزمون مقایسه میانگین اثر محیط‌کشت نشان‌داد که سطح برگ (شکل، ۱) در شاهد نسبت به خاک با رس غالب میکا و اسمکتایت افزایش‌داشت و بین شاهد با دو خاک اختلاف معنی‌داری مشاهده‌شد. بیش‌ترین وزن خشک برگ (شکل، ۲) در خاک با رس غالب اسمکتایت دیده‌شد و بین خاک با رس غالب اسمکتایت و شاهد اختلاف معنی‌دار وجودداشت ولی اختلاف بین دو خاک معنی‌دار نبود. وزن خشک ساقه (شکل، ۳) در خاک با رس غالب اسمکتایت نسبت به خاک دیگر معنی‌دار ولی نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری دیده‌نشد. وزن خشک کل (شکل، ۴) در خاک با رس غالب اسمکتایت نسبت به خاک دیگر افزایش و اختلاف آنها معنی‌دار بود ولی بین این دو خاک با شاهد اختلاف معنی‌دار دیده‌نشد. نتایج آزمون مقایسه میانگین اثر متقابل محیط‌کشت و ژنوتیپ‌های مختلف پنبه روی صفات اندازه‌گیری‌شده نشان‌داد که ژنوتیپ مهر (۱۳/۶۱۳ سانتی متر مربع بر بوته) بیش‌ترین و ارمغان (۵/۶۱۳ سانتی‌متر مربع بر بوته) کم‌ترین سطح برگ را در شاهد

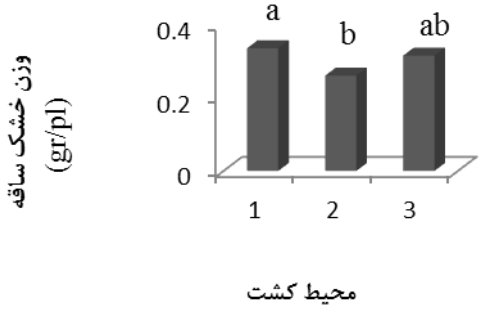
نشان‌داد. در خاک با رس غالب میکا، بیش‌ترین سطح برگ مربوط به ژنوتیپ NN2A19 (۱۲/۸۳۷ سانتی‌متر مربع بر بوته) و کم‌ترین مربوط به ژنوتیپ ارمغان(۵/۵۷ سانتی مترمربع بربوته) می‌باشد. درخاک با رس غالب اسمکتایت ژنوتیپ گلستان (۱۱/۴۶۷ سانتی‌مترمربع بربوته) بیش‌ترین و M16 (۶/۶۸سانتی‌مترمربع بر بوته) کم‌ترین سطح برگ را داشت. در شاهد، ژنوتیپ گلستان (۰/۴۷۴گرم بربوته) بیش‌ترین و ژنوتیپ ساحل(۰/۲۲ گرم بربوته) کم‌ترین وزن خشک برگ را داشت، در حالی که در خاک با رس غالب اسمکتایت ژنوتیپ SKG (۰/۵گرم بربوته) بیش‌ترین و ژنوتیپ خورشید (۰/۱۶۹ گرم بربوته) کم‌ترین وزن خشک برگ را دارد. در خاک با رس غالب میکا هم بیش‌ترین و کم‌ترین وزن خشک برگ به‌ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های NN2A19 (۰/۵۰۲گرم بربوته) و ژنوتیپ ارمغان (۰/۱۹۷ گرم بربوته) می‌باشد. در تیمار شاهد ژنوتیپ N2680 (۰/۴۳۱ گرم بر بوته)، در خاک با رس غالب اسمکتایت ژنوتیپ SKT133 (۰/۵۳۴ گرم بر بوته) و در خاک با رس غالب میکا ژنوتیپ NN2A19 (۰/۳۶۱ گرم بر بوته) بیش‌ترین وزن خشک ساقه را داشتند. کم‌ترین وزن خشک ساقه هم مربوط به ژنوتیپ‌های M16 (۰/۱۵۳ گرم بر بوته) در شاهد، ژنوتیپ خورشید (۰/۱۴۸ گرم بر بوته) در خاک با رس غالب اسمکتایت و ژنوتیپ ارمغان (۰/۱۲۵ گرم بربوته) در خاک با رس غالب میکا بود. ژنوتیپ‌های N2680 (۰/۸۵۹ گرم بربوته) در شاهد، SKT133 (۰/۹۵۲ گرم بر بوته) در خاک با رس غالب اسمکتایت و NN2A19 (۰/۸۶۳ گرم بر بوته) در خاک با رس غالب میکا دارای بیش‌ترین و ژنوتیپ‌های ساحل (۰/۴۰۴ گرم بر بوته) در شاهد، ژنوتیپ خورشید (۰/۳۱۷ گرم بر بوته) در خاک با رس غالب اسمکتایت و ژنوتیپ ارمغان (۰/۳۲۳ گرم بر بوته) در خاک با رس غالب میکا دارای کم‌ترین وزن خشک کل بودند.



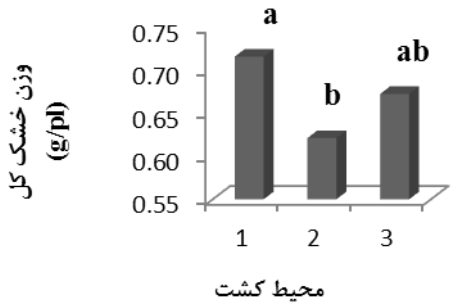
شکل۱- مقایسه میانگین سطح برگ در محیط‌کشت مختلف



شکل۲-مقایسه میانگین وزن‌خشک برگ در محیط‌کشت مختلف



شکل۳-مقایسه میانگین وزن خشک ساقه در محیط‌کشت مختلف



شکل۴- مقایسه میانگین وزن خشک کل در محیط‌کشت مختلف

۱- خاک با رس غالب اسمکتایت، ۲- خاک با رس غالب ایلایت، ۳- شاهد (بدون خاک).

منابع

Benton Jones, J. R. and Case, V.W. 1990. Sampling, handeling and analyzing plant tissue samples. In: Westerman, R. L. (ed). Soil testing and plant analysis.3rd ed. Book series No. 3.Soil Science Society of America, Inc. Madison, WI., USA:389-428.

Gormus, O., and C. Yucel. 2002. Different planting date and potassium fertility effects on cotton yield and fiber properties in Cukurova region, Turkey, Field Crop Research, 78:141-149.

Leyval, C. and J. Berthelin. 1989. Interactions betweenLaccaria laccata, Agrobacterium radiobacter and beech roots: Influence onP, K, Mg, and Fe mobilization from minerals and plant growth. Plant Soil. 117: 103-110.

Johnson, C.M., Stout, P.R., Broyer, T.C.; Carlton, A.B. Comparative chlorine requirement of different plant species. Plant and Soil, v.8, p.337-353, 1957.

Makhdum, M.I., H. Pervez, and M. Ashraf. 2007. Dry matter accumulation and partitioning in cotton (Gossypium hirsutum L.) as influenced by potassium fertilization. Biol. Fert. of Soils, 43:295-301.

Pervez, H., M. Ashraf, and M. I. Makhdum. 2004a. Influence of potassium rates and sources on seed cotton yield and yield components of some elite cotton cultivars. J. plant Nutr. 27:1295-1317

Pervez, H., M. Ashraf, and M. I. Makhdum. 2004b. Effects of potassium rates and sources on fiber quality parameters in four cultivars of cotton grown in aridisols, J. plant Nutr. 27:2235-2257.

Pervez, H., M. Ashraf, and M. I. Makhdum. 2004c. Influence of potassium nutrition on gas exchange characteristic and water relations in cotton (Gossypiumhirsutum L.), photosynthetica, 42:251-255.

Pettigrew, W.T. (2003) Relationships between insufficient potassium and crop maturity in cotton. Agron. J. 95:1323-1329.

Suelter, C.H. 1985. Role of potassium in enzyme catalysis. In: Munson, R.D. (ed.) Potassium in agriculture. pp. 337-350. Madison, Wisconsin, USA, American Society of Agronomy.

Syers, J. K. 1998. Soil and plant potassium in agriculture. Proc. 30th Int. Fertil. Soc.York, UK. PP. 32.

Effect of source of potassium providing on dry matter production and leaf area of various cotton genotypes

S.Shafaei[1], E. Dordipour[2], F. Khormali[3], F. Kiani[4], A.Gharanjiki[5]

1-MSc. Student, Department of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences
2- Associate Professor, Department of Soil Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences.
3- Professor, Department of Soil Scienc, Gorgan University of Agricultural Sciences.
4- Assistant Professor, Department of Soil Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences.
5- Scientific Staff Member, Cotton Research Institute, Areeo, Gorgan, Iran.
Corresponding author: e.dordipour@yahoo.com

Abstract

The objective of this study was to study the effect of clay type as potassium supplying source on dry matter production and leaf area among several cotton genotypes. For this, a pot factorial experiment was arranged through completely randomized design with 3 replications. The first and factor was 20 various cotton genotypes and the second factor was 3 various media cultures including 150 grams soil with smectite or mica dominant clay minerals or without any soil (check plot). Plants were grown 40 days after germination and then harvested, and dray matter contents of stems and leaves and leaf area were measured. Pots containing soil and check pots weekly irrigated by Johnson's nutrient solution without potassium and 2.5 mM potassium, respectively. Results showed that SKT133 Genotype produced the highest total dry matter in soil with smectite dominant clay mineral. The highest and the lowest leaf areas observed in check and soil with dominant smectite treatments, respectively. The soil with smectite dominant clay mineral produced the highest leaf and total dry matters.

Keyword: Cotton genotype, Potassium, Clay