تاثیر سطوح مختلف نیتروژن و بر بر غلظت عناصر غذایی نیتروژن و پتاسیم در کلم بروکلی رقم ساکورا

فاطمه رخش(۱)، احمد گلچین(۲)، سید یوسف عینی(۳)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان ۲- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان ۳- کارشناس شرکت کشت و صنعت تهران

اکثر خاک های زیر کشت کلم بروکلی در کشور، آهکی و از مواد آلی فقیر هستند. با توجه به کمبود نیتروژن و بر در خاک های آهکی و نقش زیاد این عناصر در عملکرد و کیفیت کلم بروکلی، هدف این تحقیق بررسی تاثیر سطوح مختلف نیتروژن و بر بر غلظت عناصر نیتروژن و پتاسیم در کلم بروکلی رقم ساکورا می باشد. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۱۵ تیمار و سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی شامل ترکیب فاکتوریل سطوح مختلف نیتروژن (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و بور (صفر، ۱/۷ و ۳/۵ کیلوگرم بور در هکتار) بودند که بر روی کلم بروکلی رقم ساکورا اعمال گردیدند. نیتروژن از منبع سولفات آمونیوم و بر از منبع اسید بوریک تهیه و بصورت خاکی مصرف گردیدند. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین مقدار نیتروژن در سر کلم بروکلی از سطح ٤۰۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱/۷ کیلوگرم بر در هکتار به‌دست آمد و بیشترین مقدار پتاسیم به تیمار ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱/۷ کیلوگرم بور در هکتار تعلق داشت.

کلمات کلیدی: کلم بروکلی، نیتروژن، بور، پتاسیم، رقم ساکورا.

مقدمه:

کلم بروکلی یکی از سبزیجات، با ارزش غذایی زیاد است که دارای مقادیر مختلفی از انواع ویتامین ها، کلروفیل و پروتئین می باشد. سر کلم بروکلی از صدها گلچه نابالغ که بر روی یک ساقه گوشتی قرار دارند تشکیل شده است و هر گلچه شامل یک گل نابالغ است که فاقد کلروفیل می باشد. ولی گلها دارای کاسبرگ هستند (Page و همکاران، ۲۰۰۱) و به دلیل وجود کلروفیل بالا در کاسبرگ ها نیاز به مقادیر بالای نیتروژن برای انجام فعالیت های فتوسنتزی وجود دارد(Li و همکاران، ۲۰۰۸؛ Yoldasو همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین مصرف نیتروژن کافی برای دستیابی به کیفیت مطلوب محصول تولیدی لازم و ضروری می باشد.نتایج تحقیقات نشان می دهد که مصرف متعادل نیتروژن و بور منجر به کاهش پوکی سر و ساقه کلم بروکلی و افزایش غلظت عناصر غذایی مانند نیتروژن، پتاسیم، آهن و روی در آن می گردد که برای سلامتی انسان مفید و ضروری می باشد(Yoldas،۲۰۰۸). به همین دلیل هدف این آزمایش تعیین میزان مناسب نیتروژن و بور برای دستیابی به کیفیت مطلوب در کلم بروکلی در خاک های آهکی می باشد.

مواد و روش ها:

این آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی با ۱۵ تیمار و سه تکرار و جمعا با ٤۵ واحد آزمایشی در گلخانه دانشگاه زنجان اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی ترکیب فاکتوریل پنج سطح نیتروژن (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سه سطح بور (صفر، ۱/۷ و ۳/۵ کیلوگرم در هکتار) بودند که بر روی کلم بروکلی رقم ساکورا اعمال گردیدند. نیتروژن از منبع سولفات آمونیوم و بور از منبع اسید بوریک تهیه و بصورت خاکی مصرف گردیدند. نیتروژن در سه قسط، و برای بار اول ۱۵ روز بعد از کاشت نشاءها و برای بار دوم و سوم هر ۱۵ روز یکبار بعد از نوبت قبلی مصرف گردید. نشاءهای کشت شده از رقم ساکورا بودند که ٤۵ روز از زمان کاشت آن ها در کوکوپیت می گذشت. نشاءها در جعبه های چوبی حاوی ۳۰ کیلوگرم خاک کشت شدند و آبیاری بصورت انجام گردید. در زمان برداشت کلم ها نمونه برداری از سر آن ها انجام و غلظت عناصر در آن ها اندازه گیری شد. در پایان داده های آزمایش با نرم افزار SAS و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تاثیر سطوح مختلف نیتروژن و بور بر مقدار نیتروژن و پتاسیم سر کلم در سطح آماری یک درصد و اثر متقابل آن ها بر مقدار نیتروژن در سطح آماری یک درصد و بر مقدار پتاسیم در سطح آماری پنج درصد معنی دار است.

تاثیر سطوح مختلف نیتروژن بر مقدارنیتروژن و پتاسیم سرکلم بروکلی:

مقایسه میانگین ها نشان می دهدکه با افزایش نیتروژن تا سطح٤٠٠ کیلوگرم در هکتار مقدار نیتروژن در سر افزایش می یابد (جدول١). بیشترین مقدار نیتروژن به میزان ٧/١٨٢ درصد از مصرف ٤٠٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کمترین مقدار آن از تیمار شاهد به میزان ٢/٣٦٧درصد حاصل گردید.از طرفی نتایج بدست آمده نشان می دهد که با افزایش نیتروژن تا سطح٣٠٠ کیلوگرم در هکتار مقدار پتاسیم در سر افزایش می یابد ولی در سطوح بالاتر مصرف نیتروژن مقدار پتاسیم کاهش یافت (جدول٢). حداکثر مقدارپتاسیم به میزان ٢/٤٠٨ درصد از مصرف ٣٠٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کمترین مقدار آن به میزان ٢/٢٠٥ درصد از تیمار شاهد حاصل گردید. نتایج تحقیقات Yoldas و همکاران (٢٠٠٨) نیز نشان می دهد با افزایش نیتروژن، مقدار نیتروژن و پتاسیم در سر کلم بروکلی افزایش می یابد آن ها بیشترین مقدار این عناصر را از سطح ٤٥٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آوردند که با نتایج بدست آمده در این آزمایش کمی متفاوت است.

تاثیرسطوح مختلف بور بر مقدارنیتروژن و پتاسیم سرکلم بروکلی:

نتایج بدست آمده نشان می دهد مصرف١/٧ کیلوگرم بور در هکتار منجر به بیشترین غلظت نیتروژن در سر کلم بروکلی گردیده ولی مصرف مقادیر بالاتر آن مقدار نیتروژن سر را کاهش داد (جدول١). بیشترین مقدار نیتروژن سر به میزان ٤/٩٦٤ درصد از مصرف ١/٧ کیلوگرم بور در هکتار بدست آمد و کمترین مقدار به میزان ٤/٦٤٢ درصد به تیمار شاهد تعلق داشت. از طرفی نتایج بدست آمده نشان می دهد که با افزایش بور تا سطح١/٧ کیلوگرم در هکتار مقدار پتاسیم در سر افزایش می یابد (جدول٢) و حداکثر مقدارپتاسیم سر به میزان ٢/٣٥٠ درصد از این سطح مصرف بدست می آید و تیمارهای ١/٧ و ٣/٥ کیلوگرم بور در هکتار اختلاف معنی داری با هم نداشتند و کمترین مقدار پتاسیم سر از تیمار شاهد به میزان ٢/٢١٦ درصد حاصل گردید.

اثر متقابل سطوح مختلف نیتروژن و بور بر مقدارنیتروژن و پتاسیم سرکلم بروکلی:

مقایسه میانگین داده ها نشان می دهد که بیشترین مقدار نیتروژن سر کلم بروکلی از سطح٤٠٠ کیلوگرم نیتروژن و١/٧ کیلوگرم بور در هکتار($N_{400}B_{1.7}$) به مقدار ٧/٤٣٥ درصد و کمترین مقدار آن به میزان ٢/١٠٦ درصد از تیمار شاهد حاصل می شود (**جدول١**). نتایج همچنین نشان می دهد که بیشترین مقدار پتاسیم نیز با مقدار ٢/٤٩٣ درصد از سطح ٣٠٠ کیلوگرم

نیتروژن و ۱/۷ کیلوگرم بور در هکتار($N_{300}B_{1.7}$) بدست می آید.

جدول۱- اثر اصلی و متقابل نیتروژن و بور بر مقدار نیتروژن در سر کلم بروکلی رقم ساکورا (درصد)

سطوح نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	سطوح بور (کیلوگرم در هکتار)			میانگین
	صفر	۱/۷	۳/۵	
صفر	۲/۱۰٦ o	۲/٦٥۱ m	۲/۳٤٤ n	۲/۳٦۷ E
۱۰۰	٤/۰۷۹ l	٤/۳۰٤ j	٤/۱۹۰ k	٤/۱۹۱ D
۲۰۰	٤/۷٥٥ i	٤/۹۱۹ g	٤/۸۲۰ h	٤/۸۳۱ C
۳۰۰	٥/۳۲٥ f	٥/٥۰۹ d	٥/۳۸٦ e	٥/٤۰۷ B
٤۰۰	٦/۹٤۳ c	۷/٤۳٥ a	۷/۱٦۸ b	۷/۱۸۲ A
میانگین	٤/٦٤۲ C	٤/۹٦٤ A	٤/۷۸۲ B	

جدول۲- اثر اصلی و متقابل نیتروژن و بور بر مقدارپتاسیم در سر کلم بروکلی رقم ساکورا (درصد)

سطوح نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	سطوح بور (کیلوگرم در هکتار)			میانگین
	صفر	۱/۷	۳/۵	
صفر	۲/۱۸٤ de	۲/۲۲٦ cde	۲/۲۰۳ cde	۲/۲۰٥ C
۱۰۰	۲/۱۹٥ de	۲/۲۷۸ bcd	۲/۲٤۳ cde	۲/۲۳۹ C
۲۰۰	۲/۰۸۸ e	۲/٤٥٥ ab	۲/۳۲۹ abcd	۲/۲۹۱ BC
۳۰۰	۲/۳٤۳ abcd	۲/٤۹۳ a	۲/۳۸۹ abc	۲/٤۰۸ A
٤۰۰	۲/۲۳۰ cde	۲/٤۸۳ a	۲/٤۲۹ ab	۲/۳۸۱ AB
میانگین	۲/۲٦۱ B	۲/۳٥۰ A	۲/۳٤۷ A	

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

منابع:

1-Li H, Huang R and Gray B, 2008. Mechanism of stimulating broccoli inflorescence development and nitrogen assimilation in relation to temperature and photoperiod. GSA and ASA-CSSA-SSSA Joint meeting. Houston, TX. http://a-c-s.confex.com/crops /2008am/.

2-Page T, Griffiths G and Buchanan-Wollasto V, 2001. Molecular and biochemical characterization of postharvest senescence in broccoli. Plant Physiology. 125: 718-727.

3-Yoldas F, Ceylan S, Yagmur B and Mordogan N, 2008. Effects of nit quality and nutrient content in broccoli. Journal of Plant Nutrition. 31: 1333–1343.