



اثر نسبت‌های مختلف نیتروژن به پتاسیم بر شاخص‌های رشد کلم زینتی

نجمه فتاحی دهکردی^۱، مسعود قاسمی قهساره^۱

^۱ به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شهرکرد

*نویسنده مسئول: nfatahid1992@gmail.com

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارهای مختلف بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده اثر معنی‌دار داشتند. بیشترین وزن تر اندام هوایی (۵/۴۷۹ گرم) مربوط به نسبت نیتروژن به پتاسیم برابر ۱۷۵:۱۲۵ بود و با افزایش نیتروژن تا سطح ۱۷۵ میلی‌گرم بر لیتر وزن تر افزایش و سپس کاهش یافت. در سطوح پایین‌تر نیتروژن، با افزایش پتاسیم وزن تر کاهش یافت اما در بالاترین سطح نیتروژن، با افزایش پتاسیم وزن تر افزایش یافت. اما در سطح متوسط نیتروژن (۱۷۵ میلی‌گرم بر لیتر) تفاوتی بین سطوح مختلف پتاسیم وجود نداشت که نشان می‌دهد تعادل بین دو عنصر برای رشد گیاه ضروری است و برای موثر بودن پتاسیم حداقلی از نیتروژن لازم است (جدول ۱). (Kraxner et al. (1988) بیان کردند که مصرف نیتروژن در کلم به‌طور معمول باعث افزایش وزن تر کلم می‌شود. بیشترین وزن خشک اندام هوایی در بالاترین سطح هر دو نیتروژن و پتاسیم (۲۲۵:۲۲۵) و کمترین وزن خشک مربوط به شاهد بود. بر اساس شاخص وزن تر و خشک اندام هوایی می‌توان نسبت ۱۷۵:۱۷۵ را پیشنهاد کرد. نتایج حاصل از نتایج Gibson and whipker (2003) که نشان دادند که با افزایش مصرف نیتروژن از ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر وزن خشک افزایش یافت، همسو است. بیشترین تعداد برگ در نسبت ۱۷۵:۱۲۵ و کمترین آن در شاهد مشاهده شد. بیشترین طول ساقه مربوط به نسبت‌های ۱۲۵:۱۷۵، ۱۷۵:۱۲۵ و ۲۲۵:۲۲۵ بود. بیشترین قطر تاج گیاهان در بالاترین مقدار هر دو کود نسبت ۲۲۵:۲۲۵ و کمترین آن در شاهد به‌دست آمد. بیشترین مقدار کلریفل برگ در نسبت‌های ۱۷۵:۲۲۵، ۱۲۵:۲۲۵ و ۲۲۵:۲۲۵ مشاهده شد. کمترین مقدار کلریفل در نمونه‌های شاهد حاصل شد. حد بهینه کود نیتروژن برای کلم سفید ۲۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم بر هکتار پیشنهاد شده است (Everaarts and De Moel, 1998) اما آزمایش ما نشان داد که با افزایش نیتروژن تا سطح ۱۷۵ میلی‌گرم بر لیتر وزن تر و خشک افزایش و سپس کاهش یافت که با نتایج Cardarelli et al. (2015) همسو است. مصرف نیتروژن و پتاسیم تا سطح ۱۷۵ میلی‌گرم بر لیتر تعداد برگ را نسبت به شاهد حدود ۶۰ درصد افزایش داد ولی این افزایش در سطوح بالاتر مشاهده نشد که با نتایج Boroujerdnia & Ansari (2007) همسو است. Gibson and Whipker (2003) نشان داد که غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن باعث بلندترین گیاهان شد و همچنین گیاهان تغذیه شده با ۲۰۰ یا ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن قطر بیشتری نسبت به ۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر داشتند که با نتایج ما همسو است. گزارش شده است که افزایش سطح نیتروژن، فسفر و پتاسیم برگ کلروفل را افزایش می‌دهد (Chenard et al., 2005) بر اساس این مشاهدات و همچنین با توجه به اهمیت قطر تاج در کلم زینتی، می‌توان مقدار ۱۷۵ تا ۲۲۵ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن همراه با ۲۲۵ میلی‌گرم بر لیتر پتاسیم را برای رشد مطلوب این گیاه پیشنهاد کرد.

جدول ۱- مقایسه میانگین شاخص‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی کلم زینتی تحت تأثیر سطوح مختلف نیتروژن به پتاسیم.

قطر تاج (cm)	تعداد برگ Leaves no.	طول ساقه (cm)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن تر اندام هوایی (g)	کلروفل کل (mg g ⁻¹) Total chlorophyll	N: K (mg L ⁻¹)
43.25b	48.00a	12.25cd	80.62a	457.50ab	0.84c*	125:125
44.00b	44.25b	14.38ab	73.30bc	416.75cd	0.91bc	125:175
43.50b	40.25d	14.63a	67.70d	402.50d	1.06a	125:225
44.88b	45.00b	13.13bc	71.01cd	479.75a	0.99ab	175:125
45.00b	43.00bc	14.00ab	80.85a	463.75ab	1.01ab	175:175
44.75b	43.75b	14.63a	75.79b	465.75a	1.08a	175:225
42.75b	37.75e	11.63d	70.39cd	423.75cd	1.06a	225:125
44.00b	41.00cd	13.13bc	72.61bc	436.25bc	0.85c	225:175
48.25a	40.75cd	14.25ab	83.37a	463.25ab	0.84c	225:225
39.75c	30.00f	11.38d	39.03e	202.75e	0.59d	Control

*در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ هستند.

منابع

قاسمی قهساره، م. و کافی، م. ۱۳۹۴. کارهای علمی و عملی، جلد سوم، نشر مولان، ۳۳۷ صفحه.

American Takii. 1992. Cultural Information on Flowering kale (p. 4).

Boroujerdnia, M., and Ansari, N.A. 2007. Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilizer and Cultivars on Growth, Yield and Yield Components of Romaine Lettuce (*Lactuca sativa* L.). Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotechnology. 1(2): 47-53.

Cardarelli, M., Roupael, Y., Muntean, D., & Colla, G. (2015). Growth, quality index, and mineral composition of five ornamental cabbage cultivars grown under different nitrogen fertilization rates. HortScience, 50(5): 688-693

Chenard, C.H., Kopsell, D. A., Kopsell, D.E. 2005. Nitrogen concentration affects nutrient and carotenoid accumulation in parsley. Journal of Plant Nutrition. 28(2): 285-297.

Everaarts, A.P. and De Moel, C.P. 1998. The effect of nitrogen and the method of application on yield and quality of white cabbage. European Journal of Agronomy. 9(2-3): 203-211.

Gibson, J.L. and Whipker, B.E. 2003. Ornamental cabbage quality improved by continual fertilization through center-head coloration. HortScience. 38(7): 1381-1384.

Lichtenhaler, H.K., and Wellburn, A.R. 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. Biochemical Society Transactions. 11(5): 591-592.

چکیده

به منظور بررسی تأثیر نسبت‌های مختلف کودهای نیتروژن و پتاسیم بر شاخص‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی کلم زینتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل نسبت‌های مختلف نیتروژن به پتاسیم شامل صفر (به عنوان شاهد)، ۱۲۵:۱۲۵، ۱۲۵:۱۷۵، ۱۲۵:۲۲۵، ۱۷۵:۱۲۵، ۱۷۵:۱۷۵، ۱۷۵:۲۲۵ و ۲۲۵:۲۲۵ میلی‌گرم در لیتر از منبع اوره و سولفات پتاسیم K₂SO₄ بود. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تمام تیمارهای بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده اثر معنی‌دار داشتند. بیشترین وزن تر و خشک اندام هوایی مربوط به نسبت نیتروژن به پتاسیم برابر ۱۷۵:۱۷۵، بیشترین تعداد برگ در نسبت ۱۲۵:۱۲۵، بیشترین قطر تاج در نسبت ۲۲۵:۲۲۵ و بیشترین محتوای کلریفل برگ در نسبت ۱۷۵:۲۲۵ حاصل شد. بر اساس این مشاهدات و همچنین با توجه به اهمیت شاخص قطر تاج در کلم زینتی، می‌توان مقدار ۱۷۵ تا ۲۲۵ میلی‌گرم بر لیتر نیتروژن همراه با ۲۲۵ میلی‌گرم بر لیتر پتاسیم را برای رشد مطلوب این گیاه پیشنهاد کرد.

مقدمه

کلم‌های زینتی (*Brassica oleracea* var. 'acephalla') از مهمترین گیاهان فصل پاییز هستند که به دلیل تحمل سرما و یخ‌زدان شدن بتوان گفت تنها گیاهان زینتی بخش باغچه‌های فضای سبز در فصل سرما هستند. تنوع زیادی از نظر فرم، رنگ و ارتفاع دارند که انواع کوتاه آن به عنوان گیاه بستری یا گلدانی و انواع پالند آن به عنوان گیاه بریندی در دسته گل استفاده می‌شوند. از ویژگی‌های این گیاه که باعث جذابیت آن می‌شود چیدمان رزمند، رنگ‌بندی و تضاد رنگ خاص و متفاوت برگ‌ها در قسمت‌های مختلف تاج آن است که نبود گل‌های رنگارنگ در فصل زمستان را جبران می‌کند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۹۴). تغذیه و دما از عوامل مهم موثر بر کیفیت این گیاه است، به‌طوری که برای کاهش قد کشیدن گیاهان باید کود آغازگر و آبیاری کمتر شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه بخش زینتی کلم، تاج تشکیل شده از برگ‌های گیاه است، اندازه تاج تابع اندازه و تعداد برگ‌ها است که به مقدار زیاد تحت تأثیر تغذیه است و تغذیه ضعیف باعث تاج کوچک‌تر می‌شود. پیشنهاد شده است که مصرف کود کافی قبل از کاشت و سپس به صورت سرک کلید رشد بهتر است (American Takii, 1992).

متأسفانه در ایران توجه خاصی به کوددهی این گیاه با ارزش نمی‌شود و به همین علت اغلب کیفیت مطلوب حاصل نشده، تاج گیاه به اندازه واقعی خود نرسیده و نیز به علت ریزش برگ‌های پایینی در مدت کوتاهی زیبایی خود را از دست می‌دهد. از سوی دیگر با وجود پژوهش‌های اشاره شده در بالا تاکنون گزارشی در مورد برهمکنش نیتروژن و پتاسیم بر رشد کلم ارایه نشده است. بنابراین در این آزمایش اثر نسبت‌های مختلف نیتروژن و پتاسیم بر شاخص‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاهان کلم زینتی قرار گرفته در معرض سرما بررسی شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش در مرداد ماه سال ۱۳۹۶ در گلخانه واقع در مزرعه پژوهشی دانشگاه شهرکرد اجرا گردید. بذرهایی کلم زینتی رقم 'Coral Queen' از شرکت Takii Seed در گلخانه با دمای ۳ ± ۲۵ در روز و ۳ ± ۲۰ سلسیوس در شب و با رطوبت نسبی ۶۰-۷۰٪ کشت شد و نشاءها در مرحله ۴ برگی در گلدان‌های بزرگ به قطر ۲۰ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر پر شده از خاک مزرعه بازکاشت و در هوای آزاد نگهداری شدند. دمای محیط در مدت آزمایش در سردترین و گرم‌ترین ساعات بین ۹- تا ۱۰ درجه سلسیوس متغیر بود.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل نسبت‌های مختلف از ۴ سطح صفر، ۱۲۵، ۱۷۵ و ۲۲۵ میلی‌گرم در لیتر نیتروژن از منبع اوره و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم K₂SO₄ بود. نسبت سطح صفر هر دو کود (۰:۰) به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

عملیات کوددهی به‌صورت کودآبیاری انجام شد. در ابتدای آزمایش در هر نوبت ۵۰۰ میلی‌لیتر و سپس متناسب با نیاز آبی و رشد گیاه تا ۱/۵ لیتر محلول با فاصله دو روز یکبار در هر گلدان استفاده شد. هر ۲ هفته یکبار تا پایان آزمایش آبیاری بستر به منظور اجتناب از تجمع نمک انجام شد.

ثبت نمونه برداری و آنالیز: در پایان آزمایش یعنی ۱۵ آذر ماه پس از آن که کلم‌ها کاملاً گسترش یافته بودند اندازه‌گیری‌ها انجام شد. طول ساقه از سطح بستر تا جوانه انتهایی پس از جدا کردن برگ‌ها با خط کش و بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری و تعداد برگ‌ها شمارش شد. پس از اندازه‌گیری وزن تر، پس از خشک شدن نمونه‌ها در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ روز وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد.

محتوای کلروفل برگ با روش Lichtenthaler and Wellburn (1983) بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن تر نمونه اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SAS انجام و میانگین‌ها بر اساس آزمون جدید دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.