Archive of SID

نشریه زراعت شماره ۱۰۶، بهار ۱۳۹۴

(پژوهش و سازندگی)

تأثیر فسفر و تراکم کاشت بر عمل‌کرد اقتصادی گاوزبان *(Borago officinalis L.)*

- سید علی طباطبائی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد (نویسنده مسئول)
- مصطفی زارع، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
- محمود زارع زاده، دانش آموخته کارشناس ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی میبد
- مسعود یوسفی، کارشناس ارشد سازمان تحقیقات، آموزش وترویج کشاورزی
- مهدی سلطانی، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۵۳۵۷۴۹

پست الکترونیک نویسنده مسئول: S_A_Tabatabaei11@yahoo.com

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر فسفر و تراکم کاشت بر میزان گل تولیدی و سایر خصوصیات گیاه دارویی گاوزبان (*Borago officinalis*. L) آزمایشی به‌صورت کرت های خردشده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان مهریز در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ اجرا گردید. آزمایش دارای چهار سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم کود حاوی فسفر در هکتار به عنوان عامل اصلی و سه فاصله ردیف کاشت ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر به عنوان عامل فرعی بود. هر واحد آزمایشی شامل ۶ خط کاشت به طول ۸ متر بود. در این آزمایش، صفت های تعداد روز تا گل‌دهی، ارتفاع بوته، میانگین تعداد گل در هر بوته، عمل کرد گل در واحد سطح و زیست توده کل مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر کود فسفردار بر تعداد گل در بوته و عمل کرد گل خشک بسیارمعنی دار ($p\leq0.01$) و بر سایر صفت ها غیرمعنی دار بود. اثر تراکم کاشت نیز بر عمل کرد گل خشک و زیست توده کل بسیارمعنی دار و بر سایر صفت ها معنی دار گردید. تأثیر فاصله ردیف های کاشت و کود حاوی فسفر بر عمل کرد گل با اعتماد ۹۹ درصد معنی دار بود؛ و با کاهش این فاصله، عمل کرد گل در واحد سطح افزایش یافت؛ به طوری که فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی متر با عمل کرد ۷۷۸/۴ کیلوگرم در هکتار بیش ترین عمل کرد گل را داشت. بیشینه عمل کرد گل (۶۸۲/۹ کیلوگرم در هکتار) در بین سطوح مصرفی کود حاوی فسفر به بالاترین سطح مصرفی (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت.

کلمات کلیدی: تراکم کاشت، کود فسفردار، گل گاو زبان، عمل کرد

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 178-184

Effect of Phosphorous and Plant Density on Economic Yield of Iranian Borage

By:

- *S. A. Tabatabaei, (Corresponding Author; Tel: 09133535749), Scientific Staff of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd*
- *M, Zare, M.Sc.of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd*
- *M. Zarezada, M.Sc.of Islamic Azad University Meybod Branch*
- *M. Yoosefi,M.Sc.of Agriculture Research, Education and extension Organization*
- *M. Soltani, M.Sc.of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd*

Received: January 2013 **Accepted: July 2013**

To evaluate of phosphorus fertilizer and planting density effect on flower production and other characteristics of medicinal plant borage (*Borago officinalis*. L), a split plot experiment in randomized complete block design with three replications was conducted at Agricultural Research Station of Mehriz in 2008-2009. Treatments included four levels of phosphorus (0, 50, 100 , 150 kg/ha as main factor and three planting distance 20, 40 and 60centimeter as the sub factor were considered. Each experimental unit consisted of 6 line cultivated over 8 m. In this experiment, the traits: number of days to flowering, plant height, average number of flowers per plant, flower yield per unit area and total biomass were studied. The results showed that different levels of phosphorus fertilizer and planting density were effective on the above characteristics. Effect of rows distance and phosphorus fertilizer on flower yield was significant at the 1% level. The flowers yield per unit area increased with decreasing distance between the rows, so that the row spacing of 20 cm with 778.4 kg/ha had the highest yield. The highest flower yield (with 682.9 kg / ha) was belong to the highest levels of phosphorus (150 kg/he) fertilizer.

key Words: *Borago officinalis*, phosphorus fertilizer, planting density, yield

مقدمه

گاوزبان (*Borago officinalis*. L) گیاهی یک‌ساله، دولپه و متعلق به خانواده بوراژیناسه است. منشأ گاوزبان منطقه مدیترانه بوده و در حال حاضر به صورت وحشی در کشورهای منطقه مدیترانه، اروپا و آمریکای شمالی رشد و نمو می کند (زرگری، ۱۳۷۵).

گاوزبان دارای خواص دارویی فراوانی است. این گیاه آرام بخش بوده، در کاهش استرس تأثیری فوق العاده داشته و غنی از مواد معدنی و سرشار از پتاسیم است. جوشانده آن کاهش دهنده تب و نرم کننده سینه بوده و دم کرده آن در افزایش شیر مادر مؤثر است (Henz *et al*., 2000). تانن‌های موجود در گیاه خاصیت قابض‌کننده دارند؛ و موسیلاژ آن عامل کمپلکس و ضد سرفه می‌باشد. از این گیاه در تسکین درد، برطرف نمودن اختلالات کلیه و مثانه، تصفیه و دهیدروژنه کردن خون، درمان التهاب روده، رماتیسم و عوارض ناشی از یائسگی و برونشیت استفاده می‌کنند (Chung *et al*., 2002).

جوانه زدن، بارور شدن و رسیدن محصول نیازمند مقادیر مناسبی از فسفر است که سبب سهولت جذب ازت توسط گیاهان نیز می گردد (Ademar *et al*., 2003). فسفر به شکل $H_2PO_4^-$ و HPO_4^{2-} قابل جذب گیاه بوده؛ و کمبود آن بر باروری خاک تأثیر منفی دارد. فسفر در خاک‌های قلیایی به وسیله کلسیم و منیزیم، و در خاک‌های اسیدی توسط آلومینیوم و آهن تثبیت و غیرقابل جذب می‌گردد. بیشینه محلولیت آن در اسیدیته ۶ تا ۶/۵ می‌باشد. حتی در این اسیدیته نیز قسمت اعظم فسفری که به خاک داده می‌شود به سرعت تثبیت می‌گردد؛ و از دسترس گیاه خارج می‌شود (جامی الاحمدی و همکاران، ۱۳۸۵). فسفر در ذخیره و انتقال انرژی شیمیایی، ساختمان سلولی و بسیاری از فعالیت‌های حیاتی گیاه دخالت داشته، رشد و رسیدگی محصول را تسریع نموده؛ و کیفیت مصرفی بافت‌های سبزینه‌ای را افزایش می‌دهد. با کمبود فسفر، انتقال آن از برگ‌های مسن به سوی برگ‌های جوان انجام، و هم زمان با رشد زایشی به میوه و دانه انتقال می‌یابد (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۷).

انتخاب تراکم بوته مناسب، از عوامل مؤثر در افزایش عمل کرد در واحد سطح و هم‌چنین استفاده بهینه از شرایط و امکانات موجود پیرامون گیاه می‌باشد. بر مبنای گزارش آرویی (۱۳۸۵) با افزایش تراکم کاشت در فلفل دارویی، ارتفاع بوته و تعداد و طول انشعابات فرعی کاهش یافت. هم‌چنین در مرحله زایشی، افزایش تراکم کاشت همراه با کاهش عمل‌کرد میوه (تعداد، حجم و وزن) در تک‌بوته مشاهده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی اثرات کود حاوی فسفر و تراکم کاشت (فاصله ردیف) بر عمل‌کرد گل و سایر خصوصیات گیاه دارویی گاوزبان، آزمایشی در ایستگاه تحقیقاتی مهریز واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی یزد با مختصات عرض جغرافیایی۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه و ۱۴ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۷ دقیقه و ۵۶ ثانیه شرقی در سال زارعی ۱۳۸۸ به اجرا در آمد. ارتفاع مزرعه از سطح دریا حدود ۱۴۵۰ متر است که در تقسیم بندی کوپن در اقلیم خشک و گرم واقع گردیده؛ و متوسط بارندگی و درجه حرارت سالیانه آن به ترتیب ۶۶/۸ میلی متر و ۲۸ درجه سانتی‌گراد است. بر مبنای آزمایشی که قبل از کاشت بر روی خاک مزرعه محل آزمایش و در عمق صفر تا ۴۰ سانتی‌متری انجام شد، بافت خاک مزرعه لومی شنی و عموماً از رده اریدی‌سول و گروه‌های بزرگ آن از نوع هایدارجیدز با جرم مخصوص ظاهری ۱/۴ گرم بر سانتی‌مترمکعب بود. زمین محل آزمایش در پاییز شخم خورده و کود پتاس بر اساس آزمون خاک و به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد و کود حاوی فسفر بر اساس تیمارهای آزمایش توزین وتوسط دیسک با خاک مخلوط گردید. پس از آماده شدن بستر بذر عملیات کاشت در تاریخ ۱۳۸۸/۰۷/۰۳ انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار تدوین گردید. عامل اصلی شامل چهار سطح کود حاوی فسفر (شاهد، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) و عامل فرعی دارای سه نوع فاصله ردیف کاشت (۲۰، ۴۰ و۶۰ سانتی‌متر) بود. هر پلات فرعی شامل ۶ ردیف کاشت به فواصل تیمارهای آزمایشی به طول۸ متر بود. فاصله کرت‌های فرعی ۰/۵ متر و فاصله کرت‌های اصلی از یک دیگر یک متر بود. طی عملیات کاشت ابتدا فاصله ردیف ها به وسیله طناب، مشخص و با کج بیل شیارهای لازم در خاک ایجاد شد. سپس با توجه به علامت‌های روی طناب در فواصل ۱۰ سانتی‌متر ۲ عدد بذر در عمق ۴-۳ سانتی متری کاشته شد. عملیات کاشت به صورت خشکه‌کاری بود؛ و پس از کاشت، تمامی کرت‌ها آبیاری شدند. برای جلوگیری از اثر سله بندی و ایجاد مشکل در ظهور گیاهچه، خاک سطحی تا زمان خروج گیاهچه در حالت مرطوب نگه داری گردید. آبیاری پس از استقرار گیاه نیز با لحاظ نمودن وضعیت جوی هر ۶ تا ۸ روز انجام شد. تنک کردن مزرعه نیز در مرحله ۴برگی گیاه با استفاده از کارگر صورت گرفت.

جدول ۱- تراکم بوته حاصل از تغییر فاصله ردیف‌های کاشت

فاصله ردیف (سانتی‌متر)	تراکم در مترمربع
۲۰	۵۰
۴۰	۲۵
۶۰	۱۶/۷

به منظور تعیین عمل‌کرد گل، گل‌های چهار ردیف وسط هر واحد آزمایشی پس از حذف اثرات حاشیه در طی چند نوبت برداشت گردید. نمونه ها پس از رطوبت گیری در هوای آزاد، به مدت ۴۸ ساعت در حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد آون، خشک و با ترازویی با دقت یک صدم گرم توزین شدند. پس از پایان برداشت گل، به منظور تعیین زیست‌توده (بایومس) کل نسبت به برداشت تمامی اندام‌های گیاه از چهارخط وسط هر واحد آزمایشی (پس از حذف اثر حاشیه) اقدام و مواد برداشت شده توزین گردید. قبل از برداشت، صفت های دیگری از جمله طول ساقه گل دهنده، تعداد گل در هر بوته و ارتفاع بوته نیز در هر واحد آزمایشی اندازه گیری شد. تعداد روز تا شروع گل‌دهی نیز در تیمارهای مختلف یادداشت برداری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون چنددامنه ای دانکن صورت گرفت.

نتایج

تعداد روز تا گل‌دهی

تجزیه واریانس داده ها نشان داد که کود حاوی فسفر بر تعداد روز تا گل‌دهی اثر معنی‌داری نداشت، ولی اثر تراکم کاشت بر این صفت در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین های اثر سطوح مختلف کود فسفردار بر صفت تعداد روز تا گل‌دهی نشان داد که با افزایش میزان مصرف فسفر، گل‌دهی زودتر اتفاق افتاد. کوتاه‌ترین زمان رسیدن به گل‌دهی (۲۰۸ روز) مربوط به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم فسفر در هکتار بود که با کاهش مصرف کود فسفر به سطح شاهد، به ۲۱۶ روز افزایش یافت (جدول ۴). فاصله ردیف‌های کاشت نیز بر تعداد روز تا گل‌دهی مؤثر بود به طوری که با افزایش فاصله ردیف ها

زمان گل‌دهی کاهش و با افزایش تراکم کاشت، افزایش (اثر تأخیری) یافت (جدول ۵). کم‌ترین مدت زمان رسیدن به مرحله گل‌دهی مربوط به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفردار و فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی متر بود (نمودار ۱).

ارتفاع بوته

تجزیه واریانس داده ها حاکی از آن بود که کود حاوی فسفر ارتفاع بوته را تحت تأثیر قرار نداد، امّا اثر فاصله ردیف‌های کاشت بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین های اثر سطوح مختلف کود فسفردار بر ارتفاع بوته نشان داد که بیش‌ترین ارتفاع بوته (۷۲/۲۲ سانتی متر) مربوط به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفر بود. با کاهش مصرف کود مزبور ارتفاع بوته نیز کاهش یافت. از نظر فاصله ردیف کاشت نیز بیشینه ارتفاع بوته (۷۲/۴۲ سانتی متر) متعلق به فاصله ردیف ۲۰سانتی متر بود. با افزایش فاصله ردیف کاشت، ارتفاع بوته نیز کاهش یافت (جدول های ۴ و۵). بیشینه ارتفاع بوته (۷۷ سانتی‌متر) مربوط به تیمار مصرف ۱۵۰ کیلوگرم کود حاوی فسفر در فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر بود (نمودار ۲).

جدول ۲- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

عمق نمونه cm	EC×1000	pH	SP %	T.N.V %	OC %	N Total	P ppm	K ppm	Sand %	Clay %	Silt %	TEX
۴۰-۰	۳/۰۲۳	۷/۹۵	۱۹/۸	۳۱/۳	۰/۰۶۶	۰/۰۰۶	۷/۹۸	۱۵۲	۸۴	۹	۷	L.S

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس صفت‌های مورد بررسی در گیاه گاوزبان

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد روز تا گل‌دهی	ارتفاع بوته	میانگین تعداد گل در هر بوته	عمل‌کرد گل خشک	زیست‌توده کل
تکرار	۲	۳۷۴/۷	۷۹/۵۲۸	۱۰۰۹/۵۲	۲۶۸/۱۹	۱۴۷۳۶۷۴۵
فسفر	۳	۶۶/۸^{ns}	۶۰/۸۵۲^{ns}	۲۴۷۱/۶۳**	۵۵۳۱۷/۰۸**	۶۱۷۷۳۸^{ns}
خطای ۱	۶	۲۹/۳	۲۶/۲۶۹	۱۰۸/۷۱	۵۳۸۳/۲۹	۱۶۶۷۵۱۵
فاصله ردیف کاشت	۲	۵۳۸/۷*	۱۷۱/۵۲۸*	۸۹۳۰/۲۶*	۳۶۷۲۵۰/۰۳**	۳۱۶۶۰۷۲۹**
کود فسفر × فاصله ردیف کاشت	۶	۱۲۵/۳^{ns}	۲/۷۱۳^{ns}	۱۵۵/۶۵^{ns}	۱۳۴۶/۵۲^{ns}	۱۱۶۲۲۸۸^{ns}
خطای ۲	۱۲	۱۳۵/۵	۳۵	۱۴۵۵/۳۷	۲۶۸۴/۶۵	۳۶۳۶۴۸۴
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۴۵	۸/۶۵	۹/۱۴	۸/۶	۱۸/۱۸

*و**و ns به‌ترتیب: معنی‌دار در سطوح احتمال ۵، و ۱ درصد، و غیرمعنی‌دار

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کود فسفر بر صفت‌های مورد بررسی به‌روش دانکن در سطح ۵ درصد

سطوح مختلف کود فسفر (kg/h)	تعداد روز تا گل‌دهی	ارتفاع بوته (cm)	میانگین تعداد گل در هر بوته	عمل‌کرد گل Kg/h	زیست‌توده کل Kg/h
شاهد	۲۱۶ a	۶۳/۸۹ b	۳۹۷ c	۴۹۸/۹ c	۴۵۵۹ b
۵۰	۲۱۵ a	۶۷/۷۸ ab	۴۱۳/۴ b	۵۴۵/۱ bc	۴۸۵۹ ab
۱۰۰	۲۱۳ ab	۶۹/۶۷ ab	۴۲۳/۶ b	۵۸۷/۲ b	۵۲۴۹ a
۱۵۰	۲۰۸ b	۷۲/۲۲ a	۴۳۶/۲ a	۶۸۲/۹ a	۵۳۶ a

اختلاف میانگین‌های دارای حروف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نیست.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تراکم کاشت بر صفت‌های مورد بررسی به‌روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

فاصله ردیف‌های کاشت	تعداد روز تا گل‌دهی	ارتفاع بوته (cm)	میانگین تعداد گل در هر بوته	عمل‌کرد گل Kg/h	زیست‌توده کل Kg/h
۲۰ cm	۲۲۰/۵ a	۷۲/۴۲ a	۳۸۷/۵ b	۷۷۸/۴ a	۶۷۴۵ a
۴۰cm	۲۱۲/۷ ab	۶۷/۸۳ ab	۴۲۴/۴ a	۵۰۴/۲ b	۴۷۰۳ b
۶۰cm	۲۰۷/۲ b	۶۴/۹۲ b	۴۴۰/۸ a	۴۵۳/۱ c	۳۵۳۶ b

تعداد گل در بوته

اثر کود حاوی فسفر و اثر فاصله ردیف های کاشت بر صفت تعداد گل در بوته به‌ترتیب در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین های اثر سطوح مختلف کود فسفردار بر تعداد گل در بوته نشان داد که با افزایش میزان مصرف فسفر تعداد گل در بوته افزایش یافت، به‌طوری که بیش‌ترین تعداد گل در بوته (۴۳۶/۲) مربوط به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم کود بود. کمینه تعداد گل در بوته (۳۹۷) در تیمار شاهد (عدم مصرف کود) مشاهده شد (جدول ۴). بیشینه تعداد گل در بوته (۴۴۰/۸) مربوط به فاصله کاشت ۶۰ سانتی متر بود؛ که با فاصله کاشت ۴۰ سانتی متر در یک گروه آماری قرار داشت؛ ولی اختلاف آن با فاصله کاشت ۲۰ سانتی متر معنی‌دار بود (جدول ۵). مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که تیمار ۱۵۰ کیلوگرم کود حاوی فسفر و فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر با تعداد ۹۱۰/۹ گل در بوته برترین تیمار بود (نمودار ۳).

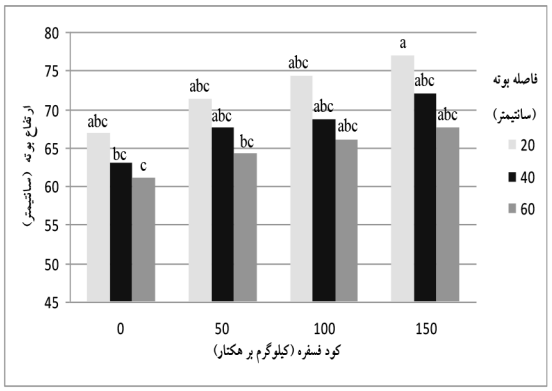
عمل‌کرد گل

تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر فسفر و نیز اثر فاصله ردیف های کاشت بر عمل‌کرد گل در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود، ولی اثر متقابل فسفر در فاصله ردیف های کاشت بر عمل‌کرد گل معنی‌دار نگردید (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که با افزایش مقدار مصرف کود حاوی فسفر عمل‌کرد گل نیز افزایش یافت، به‌طوری که سطح ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفردار با تولید ۶۸۲/۹ کیلوگرم گل در هکتار بیش‌ترین عمل‌کرد را داشت؛ و اختلاف آن با سایر سطوح معنی دار بود. مقایسه میانگین های عمل‌کرد گل مابین فواصل ردیف های کاشت مؤید وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵درصد آزمون دانکن بود؛ به‌طوری که فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی متر با تولید ۷۷۸/۴ کیلوگرم گل در هکتار بیش‌ترین مقدار عمل‌کرد را به خود اختصاص داد؛ و بعد از آن به‌ترتیب فاصله های کاشت ۴۰ و ۶۰ سانتی متر قرار داشتند (جدول های ۴ و ۵).

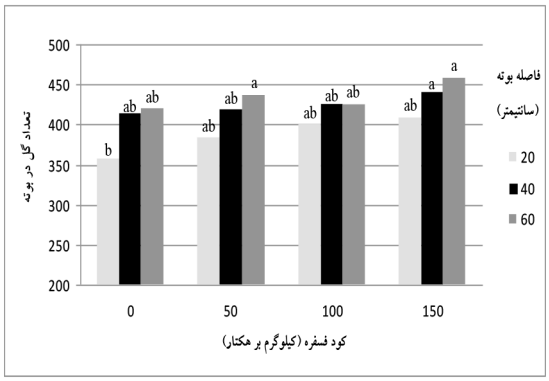
www.SID.ir

Archive of SID

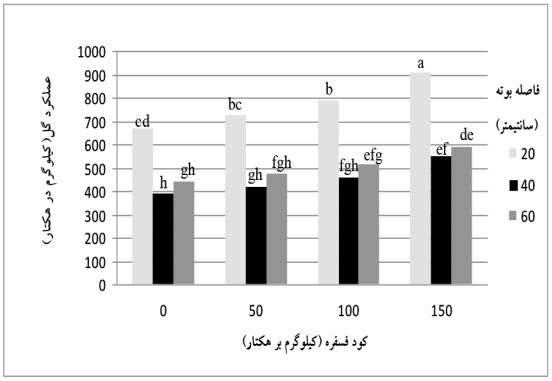
نمودار ۱- اثر متقابل کود حاوی فسفر و تراکم کاشت بر زمان گل‌دهی



نمودار ۲- اثر متقابل کود حاوی فسفر و تراکم کاشت بر ارتفاع بوته



نمودار ۳- اثر متقابل کود حاوی فسفر و تراکم کاشت بر تعداد گل در بوته



نمودار ۴- اثر متقابل کود حاوی فسفر و تراکم کاشت بر عمل‌کرد گل

نمودار ۵- اثر متقابل کود حاوی فسفر و تراکم کاشت بر زیست‌توده کل

زیست‌توده (بایومس) کل

تجزیه واریانس داده ها (جدول ۳) نشان داد که زیست توده کل تحت تأثیر کود حاوی فسفر قرار نگرفت؛ ولی اثر فاصله ردیف های کاشت بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تولید زیست‌توده با مصرف کود فسفردار افزایش یافت (جدول ۴). اثر فاصله ردیف های کاشت بر بایومس کل معنی دار بود. بیشینه مقدار این صفت (۶۷۴۵ کیلوگرم در هکتار) در فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر مشاهده گردید. با افزایش فاصله ردیف های کاشت بایومس کل کاهش یافت.

بحث و نتیجه گیری

پس از باز شدن اولین گل در گیاه گاوزبان افزایش ارتفاع ساقه تا قاعده گل‌آذین تقریباً متوقف می‌شود. از این مرحله به بعد گل‌آذین همراه با باز شدن گل‌ها رشد کرده و ارتفاع بوته را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر ارتفاع نهایی گیاه توسط طول گل‌آذین و درنتیجه توقف رشد آن تعیین می‌گردد (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین از این جهت که رشد ساقه اصلی متوقف می‌شود، مشابه گیاهان رشدمحدود است. افزایش ارتفاع در فاصله کم تر ردیف کاشت در ابتدای فصل رشد ناشی از طویل شدن ساقه اصلی است. بنابراین ممکن است رقابت برای

www.SID.ir

Archive of SID

کسب نور، به عنوان عامل افزایش ارتفاع بوته در فاصله ردیف های کم تر تلقی شود (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۷).

در گیاه گاوزبان با تشکیل گل‌آذین، رشد رویشی نه تنها متوقف نمی گردد، بلکه هم‌زمان با رشد زایشی ادامه می‌یابد. این مسأله نشان می‌دهد که پتانسیل تولید گل‌چه‌ها در روی هر گل‌آذین بعد از تشکیل تعداد معینی گل‌آذین در هر بوته، به وضعیت تغذیه‌ای گیاه بستگی دارد (اکبری نیا و همکاران، ۱۳۸۶).

مطالعه و بررسی گاوزبان نشان داده است که برگ‌های این گیاه حاوی مواد مؤثره دارویی می‌باشد؛ و از این نظر از ارزش فراوانی برخوردار هستند؛ زیرا مقدار موسیلاژ و پتاسیم برگ‌ها بالا و درصد سدیم آن ها پائین است. اما چون برگ‌ها حاصل مراحل اولیه رشد می باشند، برداشت آن ها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست (اکبری نیا و همکاران، ۱۳۸۶). در مراحل بعدی، رشد ساقه‌ها اتفاق می افتد. به علت تجمع زیاد سدیم در بافت ساقه و احتمال ایجاد مشکل برای بیماران قلبی، این اندام نیز برای مصرف مناسب نیست (آزرمجو و همکاران، ۱۳۸۸). به نظر می‌رسد تنها قسمت گیاه که می‌تواند به عنوان فرآورده دارویی مصرف گردد، گل‌آذین گاوزبان است (امیدبیگی، ۱۳۸۴). گل‌آذین را می‌توان در چین‌های متعدد برداشت کرد.

بررسی ها (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۹) نشان داده است که بازشدن ۵۰-۲۵ درصد گل‌ها بهترین زمان برداشت گل‌آذین می باشد. در این مرحله مواد مؤثره گیاه در حد بالایی است.

هر ساقه عمودی گاوزبان در انتها به گل آذین ختم می‌شود. فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بیش‌ترین تعداد ساقه فرعی و اصلی را در مترمربع به خود اختصاص داد. بنابراین ترکیب مناسب تعداد بوته و تعداد ساقه فرعی باعث شد که تعداد گل در هر بوته در فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بیشینه مقدار گل را در واحد سطح داشته باشد. کاهش تعداد گل در هر بوته در اثر افزایش فاصله ردیف نشان دهنده اهمیت بیش تر تعداد بوته در واحد سطح نسبت به رشد تک بوته است. افزایش تراکم و درنتیجه ساقه عمودی بیش تر در واحد سطح عامل اصلی برتری فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر در میزان گل تولیدی در واحد سطح نسبت به دیگر فواصل می‌باشد.

در این آزمایش با افزایش کود حاوی فسفر در هر واحد آزمایشی، تعداد گل در هر بوته و عمل کرد گل در واحد سطح افزایش یافت؛ و بیش‌ترین تعداد گل در بوته و بیشینه عملکرد گل در واحد سطح در تیمار مصرفی ۱۵۰ کیلوگرم کود در هکتار مشاهده شد. بر اساس نظریه Guilford و همکاران (۱۹۷۰) نقش فسفر در مکانیسم های انتقال انرژی و فرآیندهای زایشی بسیار مهم است. بنابراین کاهش میزان فسفر باعث تأخیر گل‌دهی و کاهش مقدار آن می شود.

تجمع وزن خشک کل بوته در گاوزبان شبیه سایر محصولات زراعی و به صورت منحنی سیگموئیدی (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۷) بود. به طوری که تا مدتی پس از سبز شدن سرعت رشد گیاه کم بود؛ و بعد از آن مرحله رشد سریع آغاز شد. این مرحله تا کامل شدن رشد گل آذین ساقه‌های فرعی ادامه داشت؛ و طی آن وزن خشک کل بوته در واحد سطح در حال افزایش بود.

پس از آن، مدتی روند رشد ثابت بود؛ و نهایتاً با قهوه ای شدن و ریزش گل‌ها و هم‌چنین پرشدن و ریزش دانه ها وزن خشک گیاه کاهش یافت. پس از شروع رشد عمودی ساقه‌ها و ایجاد گل‌آذین و هم‌چنین پیری و ریزش برگ‌ها، نقش برگ در وزن خشک کل بوته کاهش یافت. این صفت بیش تر تحت تأثیر وزن خشک ساقه و گل آذین قرار می‌گیرد. در این خصوص وزن خشک گل‌آذین اثر بیش تری دارد. این امر نشان می‌دهد که گل‌آذین، جوان‌تر بوده و انتقال مواد از ساقه به آن در راستای پر کردن دانه‌ها می‌باشد.

فسفر نقش به‌سزائی در گسترش سیستم ریشه ای گیاه ایفا می کند. با افزایش فسفر عمق نفوذ ریشه افزایش یافته و گیاه آب قابل استفاده بیش تری در اختیار داشته و کم تر تحت تنش آبی قرار گرفته و توانائی تولید زیست‌توده بالاتری را خواهد داشت (ملکوتی و نفیسی، ۱۳۷۳). افزایش زیست توده کل در فاصله ردیف‌های کم تر به علت افزایش تعداد بوته در واحد سطح می‌باشد. با افزایش تراکم، وزن خشک تک بوته کاهش می‌یابد؛ و درصورتی که افزایش تعداد بوته در واحد سطح بتواند جبران کاهش وزن تک بوته را بنماید، و از طرفی محدودیت عوامل رشدی و رقابت درون گونه ای ایجاد نشود، وزن خشک کل در واحد سطح افزایش خواهد یافت. به نظر می‌رسد که فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر تراکمی ایجاد می‌کند که افزایش تعداد بوته، کاهش وزن تک بوته را جبران و وزن خشک در واحد سطح را افزایش می‌دهد.

منابع مورد استفاده

۱. آرویی، ح. ۱۳۸۵. بررسی اثر تراکم بر برخی صفات کمی و کیفی فلفل دارویی. مجله پژوهش و سازندگی، ۳:۴۸: ۱۳۸-۱۳۳

۲. آرزمجو، ا.، حیدری، م.، قنبری، ا. ۱۳۸۸.بررسی تنش خشکی و سه نوع کود بر عملکرد گل، پارامترهای فیزیولوژیک و جذب عناصر غذایی در گیاه دارویی بابونه(*Matricaria chamomolla L.*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴:۲۵ :۴۹۴-۴۸۲.

۳. امیدبیگی، ر. ۱۳۸۴. تولید و فرآوری گیاهان داروئی. جلد سوم، انتشارات آستان قدس رضوی.

۴. اکبرزاده، ع.، جایمند، ک.، همتی، ا.، شیرازی بابا، ا. ۱۳۸۹. گیاهان دارویی استان گیلان و قسمت‌های مورد استفاده آنها. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳:۲۶ :۳۴۷-۳۲۶.

۵. اکبری نیا، ا.، کرامتی طرقی، م.، هادی تواتری، م. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر دور آبیاری بر عملکرد گل گاوزبان ایرانی *Echium amoenum meg &Fiisch*. مجله پژوهش و سازندگی، ۲:۷۶ :۱۲۸-۱۲۲.

۶. جامی‌الاحمدی، م.، کامکار، ب.، مهدوی دامغانی، ع. ۱۳۸۵. کشاورزی، کود و محیط زیست. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۳۷۰ صفحه.

۷. زرگری، ع. ۱۳۷۵. گیاهان دارویی. جلد سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۹۲۵ صفحه.

۸. کوچکی، ع.، سرمدنیا، غ. ۱۳۸۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد، ۴۰۰ صفحه.

۹. ملکوتی، ج.، نفیسی، م. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی زراعی (فاریاب و دیم). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۲۴۲ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Ademar, P. de Oliveira., Luciana, R. de Araujo., Jussara Ellen, M.F. Mendes., Ovidio, R. Dantas, Junior., Marcelo, S. d asilva. 2003. Effect of phosphorus fertilization on the yield of coriander in soil with low levels of -phsphorus. *Horticulture Brasileira*, 60(7): 453-456.
11. Chung, S., Kong, S., and Seong, K.Y. 2002. Gamma Linolenic Acids in *Borago officinalis* reverse epidermal. *Hyperproliferation in Guinea Pigs. of Natr*., 132(10): 3090-3094.
12. Guilford, H.E., Chandler, W.V., and Brayan, O.C. 1970. Effect of phosphorus applications to Lakeland sands on pineapple orange yields, available soil phosphorus, and leaf phosphorus. *Journal of Proc. FL State Hortic Soc*., 82(1): 26-29.
13. Henz, B.M., Jablonska, S., Van Dekerhof, P.C., and Stingl, G. 2000. Double blind, multicentre analysis of the efficasy of *Borago officinalis*. *Journal of Dermatol*., 143(1): 200-201.

www.SID.ir