

اثر سرزنی و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای آن در رقم برکت باقلا (*Vicia faba*) در منطقه گنبد کاووس

علی نخزری مقدم

استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس

(تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۱۹ - تاریخ تصویب: ۹۲/۸/۱)

چکیده

سرزنی در بسیاری از گیاهان زراعی سبب کاهش رشد رویشی و انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به مقصدهای خاص از جمله بذر می‌شود. به منظور مطالعه اثر سرزنی و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۹ - ۱۳۸۸ در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشگاه گنبد کاووس اجرا شد. عامل سرزنی در چهار سطح، شامل سرزنی قبل از گلدهی، سرزنی در مرحله شروع گلدهی، سرزنی در مرحله تشکیل غلاف و عدم سرزنی؛ و عامل تراکم در چهار سطح و شامل ۴، ۶، ۸ و ۱۰ بوته در متر مربع بود. نتایج آزمایش نشان داد که تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن صددانه، عملکرد بوته، عملکرد دانه در هکتار، وزن پوسته غلاف و وزن دانه به وزن پوسته غلاف، تحت تأثیر زمان سرزنی و تراکم بوته در سطح یک درصد قرار گرفتند. حداکثر تعداد غلاف در گیاه و وزن پوسته غلاف، به تیمار سرزنی در زمان تشکیل غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن صددانه و نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف به تیمار سرزنی قبل از تشکیل گل و تراکم بوته، عملکرد بوته و عملکرد دانه به تیمار سرزنی در زمان گلدهی تعلق داشت. حداکثر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن صددانه، عملکرد بوته، وزن پوسته غلاف و نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف به تیمار تراکم چهار بوته در متر مربع؛ و عملکرد دانه به تیمار تراکم ۱۰ بوته در متر مربع تعلق داشت. در شرایط سال زراعی ذکر شده در منطقه گنبد کاووس، بهترین زمان سرزنی رقم برکت باقلا، شروع تشکیل گل و مناسب‌ترین تراکم تعداد ۱۰ بوته در متر مربع بود.

واژه‌های کلیدی: تشکیل غلاف، سرزنی، غلاف، گلدهی، مواد فتوسنتزی.

مقدمه

تراکم بوته از عوامل مؤثر بر عملکرد دانه است و تراکم مطلوب با تأثیر بر بهره‌مندی گیاه از نهاده‌های مؤثر در رشد، تأثیر زیادی بر عملکرد دارد. با کاهش تراکم، عملکرد کاهش و با افزایش آن به دلیل رقابت درون‌گونه‌ای عملکرد افزایش خواهد یافت (Mazaheri, 1998). تغییر تراکم از طریق تغییر در مقدار تشعشع قابل استفاده و رقابت بین بوته‌ها بر عملکرد و اجزای آن تأثیر دارد. با کاهش تراکم، وزن صددانه و تعداد غلاف در بوته افزایش می‌یابد (Hashemabadi & Sedaghatthoor, 2006).

حبوبات از منابع مهم پروتئین گیاهی هستند که در اکثر غذاهای مردم به خصوص اقشار کم‌درآمد استفاده می‌شوند. باقلا (*Vicia faba*) از قدیمی‌ترین گیاهان جهان است که به دو منظور استفاده می‌شود: ۱. تغذیه انسان به صورت تازه و پخته (آب‌پز) یا کنسرو شده؛ و ۲. تعلیف دام. سطح زیر کشت باقلا در ایران حدود ۳۰ هزار هکتار با متوسط عملکرد ۵ تن در هکتار باقلای سبز است. باقلا در نقاط مختلف ایران تولید می‌شود (Majnoun Hosseini, 2008).

است با هدف افزایش کیفیت گیاهان دارویی انجام گیرد. در گیاه دارویی خارمریم سرزنی زودتر موجب افزایش کیفیت این گیاه شد (Abdali Mashhadi *et al.*, 2008). بیشترین مقدار مواد مؤثر دارویی به ترتیب از سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول، هفت برگی و شاهد به دست آمد. با توجه به تأثیر مثبت سرزنی بر گیاهان مختلف، این بررسی با هدف تعیین مناسبترین زمان سرزنی و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای آن در باقلا انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۸۹ - ۱۳۸۸ در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه گنبد کاووس در زمینی با سابقه کشت عدس، با سه تکرار به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. قبل از کاشت، از محل آزمایش نمونه خاک به عمق ۳۰ سانتی‌متر برداشت شد که نتیجه آن در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به جدول، خاک مزرعه محدودیت خاصی از جمله شوری برای کشت باقلا نداشته است. عامل سرزنی^۱ در چهار سطح شامل سرزنی قبل از گلدهی، سرزنی در مرحله شروع گلدهی، سرزنی در مرحله شروع تشکیل غلاف و عدم سرزنی و عامل تراکم^۲ نیز در چهار سطح شامل تراکم ۴، ۶، ۸ و ۱۰ بوته در متر مربع بود. برای سرزنی، قسمت انتهایی ساقه از محل آخرین گره مشخص شده (حدود ۵ سانتی‌متر پایین‌تر از نوک ساقه) و با دست قطع شد. باقلای استفاده شده رقم برکت بود.

عملیات کاشت در تاریخ ۱۰ آذر ۱۳۸۸ انجام گرفت. هر کرت شامل چهار خط به طول ۶ متر، فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته در روی ردیف به ترتیب ۵۰، ۳۳/۳، ۲۵ و ۲۰ سانتی‌متر برای عامل تراکم یعنی ۴، ۶، ۸ و ۱۰ بوته در متر مربع بود. برای تأمین نیتروژن لازم، ۵۰ کیلوگرم اوره در زمان کاشت و ۵۰ کیلوگرم در شروع گلدهی مصرف شد. برای تأمین فسفر، ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در زمان کاشت براساس عرف محل مصرف شد.

افزایش تراکم، عملکرد دانه را افزایش، اما تعداد شاخه در بوته را کاهش می‌دهد (Golabi & Lak, 2006). در بررسی Turk & Tawaha (2002) با افزایش تراکم، افزایش عملکرد دانه، و کاهش عملکرد بوته، وزن صددانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و طول غلاف گزارش شده است. Bakry *et al.* (2011) با بررسی تأثیر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا، گزارش کردند که افزایش تراکم موجب کاهش تعداد غلاف در بوته، عملکرد غلاف در بوته، عملکرد بوته، و افزایش عملکرد دانه در هکتار شد. افزایش فاصله ردیف در بررسی Panbehkar *et al.* (2012) وزن غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته و وزن صددانه را افزایش داد. در بررسی Moradi (2009) Telavat *et al.* با افزایش فاصله بوته روی ردیف (کاهش تراکم) عملکرد دانه باقلا کاهش یافت. Khalil *et al.* (2010) کاهش تعداد دانه در غلاف را با افزایش تراکم بوته گزارش کردند. در بررسی Al-Refaee *et al.* (2004) وزن صددانه باقلا با افزایش تراکم بوته کاهش نشان داد. در بررسی Dabbaghzadeh *et al.* (2012) افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد باقلا شد. افزایش بیش از ۱۱ بوته در متر مربع، تأثیر معناداری بر عملکرد نداشت. Mahmudi *et al.* (2012) با بررسی آرایش‌های مختلف کاشت و کود پتاسیم بر صفات زراعی باقلا به این نتیجه رسیدند که افزایش تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غلاف در گیاه را کاهش می‌دهد، اما سبب افزایش عملکرد دانه در هکتار می‌شود.

سرزنی گیاه با حذف قسمت‌های انتهایی، سبب نفوذ بیشتر نور به داخل پوشش گیاهی می‌شود و گیاه از نور بیشتری استفاده می‌کند. این وضعیت، موجب افزایش فتوسنتز برگ‌های باقی‌مانده، انتقال بیشتر مواد غذایی به بذرها و در نتیجه افزایش محصول می‌شود. De (1997) Pascale & Barbieri گزارش کردند که سرزنی باقلا سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود. دلیل افزایش عملکرد، انتقال مطلوب مواد فتوسنتزی به غلاف‌های در حال رشد و توسعه آنها بود. Aufhammer & (1991) Gotz-Lee گزارش کردند که حذف گل‌های پایین باقلا، تعداد غلاف و وزن دانه را افزایش می‌دهد، اما تأثیر حذف گل‌های انتهایی بسیار کم است. سرزنی ممکن

1. Detopping
2. Density

نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در داخل خشک‌کن الکتریکی در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. برای تعیین عملکرد دانه، دو ردیف حاشیه و نیم متر از دو طرف ردیف‌های باقی‌مانده حذف و بقیه به مساحت ۵ متر مربع برداشت شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS 6.12 و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

سرزنی اول در تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۱۲، سرزنی دوم در تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۲۵ و سرزنی سوم در تاریخ ۱۳۸۹/۱/۲۵ انجام گرفت. ساقه‌های فرعی تشکیل‌شده دوباره نیز سرزنی شدند. عملیات برداشت در تاریخ ۱۳۸۹/۳/۵ انجام گرفت. ۱۵ بوته برای تعیین صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن صدانه، وزن پوسته غلاف و نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف انتخاب شد. برای خشک کردن،

جدول ۱. مشخصات خاک مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه گنبد کاووس در محدوده آزمایش

درصد مواد خنثی‌شونده	pH	هدایت الکتریکی (ds/m)	مواد آلی (درصد)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن (درصد)	نوع خاک
۱۰/۰	۷/۹	۱۸۶	۱/۰۷	۶/۸	۳۲۳	۰/۱۱	سیلتی رسی لوم

عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در هکتار، وزن پوسته غلاف در بوته و وزن دانه به وزن پوسته غلاف در بوته در سطح یک درصد معنادار بود، اما اثر متقابل بر هیچ‌کدام از صفات معنادار نشد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات بررسی‌شده

جدول ۲ نشان می‌دهد که زمان سرزنی و تراکم بر تمام صفات اندازه‌گیری‌شده یعنی تعداد غلاف پر در بوته، تعداد دانه در غلاف پر، تعداد دانه در بوته، وزن صدانه،

جدول ۲. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات بررسی‌شده تحت تأثیر زمان سرزنی و تراکم بوته در گیاه باقلا

ضریب تغییرات	خطای آزمایش	تراکم × سرزنی (DT × D)	تراکم (D)	سرزنی (DT)	تکرار (R)	منابع تغییرات صفات تحت بررسی
-	۳۰	۹	۳	۳	۲	درجه آزادی
۶/۸	۰/۳۱۴	۰/۲۴۶	۸/۷۰۴**	۲۳/۴۲**	۰/۲۵۲	تعداد غلاف در بوته
۵/۳۵	۰/۰۶۲	۰/۱۱۶	۱/۲۷**	۱/۰۰۲**	۰/۱۰۲	تعداد دانه در غلاف
۷/۲۴	۷/۶۷۶	۲/۸۳۳	۵۰/۰۳**	۳۲۲**	۱۹/۱۹	تعداد دانه در بوته
۲/۲۴	۹/۷۷۲	۱/۱۵۸	۱۲۲/۳**	۱۵۶/۲**	۱۱/۲۷	وزن صدانه
۷/۳۶	۱۵/۵۲	۶/۰۸۱	۱۲۶۷**	۶۲۰/۸**	۲۶/۵۳	عملکرد دانه در بوته
۷/۷	۷۳۴۵۴	۱۵۹۴۳۰	۵۷۶۳۴۳**	۳۲۴۵۹۵**	۸۸۸۸۵	عملکرد دانه در هکتار
۹/۴۵	۱/۵۶۸	۰/۸۳	۴۵/۷۵**	۵۷/۵۳**	۱/۲۵۸	وزن پوسته غلاف در بوته
۶/۴	۰/۰۶۷	۰/۰۹۹	۰/۴۵۶**	۰/۸۹۳**	۰/۱۳۹	وزن دانه به پوسته غلاف

** معنادار در سطح احتمال یک درصد

با این تیمار نداشت. تعداد غلاف در تیمار عدم سرزنی ۷/۸۷ بود که فقط از تیمار سرزنی قبل از گلدهی بیشتر بود، بنابراین سرزنی زودتر، مانع تشکیل غلاف کافی در گیاه شد. در تیمار سرزنی قبل از گلدهی تعداد گره حاوی غلاف بسیار کم بود، از این رو تعداد غلاف در بوته کاهش نشان داد.

سرزنی در مرحله شروع تشکیل غلاف، مانع تشکیل اندام‌های جدید از جمله گل‌ها می‌شود که در اثر رقابت و به‌ویژه گرمای انتهایی فصل به تکامل نمی‌رسند و

تأثیر زمان سرزنی بر صفات مورد بررسی

تعداد غلاف در بوته

سرزنی قبل از گلدهی به‌طور معناداری تعداد غلاف در بوته را نسبت به تیمار عدم سرزنی کاهش داد، در حالی که سرزنی در زمان گلدهی و شروع تشکیل غلاف، موجب افزایش معنادار تعداد غلاف در بوته شد (جدول ۳). حداکثر تعداد غلاف در بوته با ۹/۴۶ مربوط به تیمار سرزنی در مرحله شروع تشکیل غلاف بود. سرزنی در مرحله گلدهی با ۹/۲۱ غلاف تفاوت معناداری

بیشتر آنها ریزش می‌کنند. اندام‌های جدید با جذب مواد فتوسنتزی، انتقال آنها را به گل‌ها و غلاف‌های موجود در گیاه کاهش می‌دهند و سبب کاهش تعداد غلاف در گیاه می‌شوند.

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات بررسی شده تحت تأثیر زمان سرزنی در باقلا

(%)LSD	عدم سرزنی	شروع تشکیل غلاف	شروع گلدهی	قبل از گلدهی	زمان سرزنی صفات تحت بررسی
۰/۴۶۷	b۷/۸۷	a۹/۴۶	a۹/۲۱	۶/۴۳	تعداد غلاف در بوته
۰/۲۱	c۴/۴۱	bc۴/۴۷	b۴/۶۶	a۵/۰۵	تعداد دانه در غلاف
۲/۳۱	b۳۴/۷۲	a۴۲/۲۶	a۴۲/۹۱	b۳۲/۴۷	تعداد دانه در بوته
۲/۶۰۶	c۱۳۵/۳	b۱۳۸/۸	b۱۴۰/۷	a۱۴۳/۹	وزن صدانه (گرم)
۳/۲۸۵	b۴۶/۹۸	a۵۸/۶۶	a۶۰/۳۷	b۴۶/۷۲	عملکرد بوته (گرم)
۲۲۶	b۳۰۸۸	a۳۸۸۸	a۴۰۴۴	b ۳۰۵۶	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱/۰۴	b۱۲/۳۶	a۱۵/۱۸	a۱۴/۹۰	c۱۰/۵۸	وزن پوسته غلاف (گرم)
۰/۲۱۶	c۳/۸۰	bc۳/۸۶	b۴/۰۵	a۴/۴۲	وزن دانه به وزن پوسته

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنادار در سطح احتمال ۵ درصد است.

تعداد دانه در غلاف

سرزنی در مرحله شروع گلدهی و تشکیل غلاف، به ترتیب موجب تولید ۳۰ و ۳۲ درصد غلاف بیشتر در مقایسه با تیمار سرزنی قبل از تشکیل گل شد، در حالی که تعداد دانه در غلاف در این تیمار نسبت به تیمار سرزنی در مرحله شروع گلدهی و تشکیل غلاف، به ترتیب ۸ و ۱۲ درصد کاهش نشان داد. با توجه به اینکه سرزنی مانع رشد رویشی بیشتر می‌شود، سرزنی در مرحله شروع تشکیل گل و غلاف، موجب انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به غلاف و دانه شد و تعداد دانه در بوته را افزایش داد. De Pascale & Barbieri (1997) معتقدند سرزنی باقلا موجب انتقال مطلوب مواد فتوسنتزی به غلاف‌های در حال رشد و توسعه آنها می‌شود.

وزن صدانه

ثبات وزن صدانه بیش از صفات دیگر بود، به طوری که تفاوت بین دو تیمار حداکثر (قبل از گلدهی) و حداقل (عدم سرزنی) فقط ۶ درصد بود (جدول ۳). زیاد بودن تعداد دانه در غلاف در تیمار سرزنی قبل از گلدهی مانع رشد زیاد دانه شد. در تیمار عدم سرزنی نیز با وجود کم بودن تعداد غلاف در بوته، انتقال مواد غذایی به دانه به دلیل رشد همزمان رویشی و زایشی کم بود، از این رو، وزن صدانه کمتر از دو تیمار سرزنی در مرحله گلدهی و تشکیل غلاف بود.

Aufhammer & Gotz-Lee (1991) نیز با حذف تعدادی از گل‌ها (گل‌های پایین ساقه باقلا) افزایش وزن دانه را مشاهده کردند.

اگرچه تعداد غلاف در گیاه در تیمار سرزنی قبل از گلدهی حداقل بود، تعداد دانه در غلاف بیش از تیمارهای دیگر بود (جدول ۳). در این تیمار ۵/۰۵ دانه در هر غلاف تولید شد.

به نظر می‌رسد سرزنی زودتر که موجب کاهش تعداد غلاف در گیاه می‌شود، شرایط را برای انتقال مواد فتوسنتزی به غلاف بهتر می‌کند. از این رو تعداد دانه بیشتری در هر غلاف تشکیل می‌شود. علاوه بر این، گل‌هایی که با تأخیر تشکیل می‌شوند، فرصتی برای تشکیل غلاف بزرگ ندارند و در نتیجه حاوی تعداد بذر کمتر در غلاف می‌شوند. تأخیر در سرزنی تعداد دانه در غلاف را کاهش داد، به طوری که حداقل تعداد دانه در غلاف از تیمار عدم سرزنی با ۴/۴۱ به دست آمد. نتیجه مشابهی توسط Aufhammer & Gotz-Lee (1991) نیز گزارش شده است.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته را تعداد غلاف در گیاه و تعداد غلاف تعیین می‌کنند. با اینکه تعداد دانه در غلاف در تیمار سرزنی قبل از گلدهی حداکثر بود، تعداد دانه در بوته در این تیمار با ۳۲/۴۷ دانه، حداقل بود (جدول ۳). بیشترین تعداد دانه در بوته، ۴۲/۹۱ و متعلق به تیمار سرزنی در مرحله شروع تشکیل گل بود که تفاوت معناداری با تیمار سرزنی در مرحله شروع تشکیل غلاف نداشت. این امر بیانگر تأثیر بیشتر تعداد غلاف در بوته در مقایسه با تعداد دانه در غلاف بر این صفت است.

عملکرد دانه در بوته

عملکرد بوته در بوته تابع تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه است. تیمارهای سرزنی از نظر این سه صفت متفاوت بودند. تیمار سرزنی قبل از گلدهی با اینکه حداکثر تعداد دانه در غلاف و وزن صدانه را داشت، عملکرد بوته آن با ۴۶/۷۲ گرم حداقل بود (جدول ۳). علت عملکرد اندک این تیمار، کم بودن تعداد غلاف در بوته بود. در تیمار عدم سرزنی، با اینکه تعداد غلاف در گیاه بیش از تیمار سرزنی قبل از گلدهی بود، کم بودن تعداد دانه در غلاف و وزن صدانه موجب شد تفاوت این تیمار با تیمار سرزنی قبل از گلدهی بسیار کم باشد و از نظر آماری معنادار نشود. دو تیمار سرزنی در شروع گلدهی و تشکیل غلاف که تعداد غلاف زیادی در بوته نسبت به دو تیمار دیگر تولید کردند، بیشترین عملکرد بوته را داشتند. اختلاف این دو تیمار با دو تیمار دیگر (عدم سرزنی و سرزنی قبل از گلدهی) از نظر تعداد دانه در بوته بسیار زیاد بود. عملکرد بوته در این دو تیمار به ترتیب ۶۰/۳۷ و ۵۸/۶۶ گرم بود.

عملکرد دانه در هکتار

زمان سرزنی، عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار داد. سرزنی در زمان شروع گلدهی سبب تولید حداکثر عملکرد دانه با ۴۰۴۴ کیلوگرم در هکتار شد (جدول ۳). در این تیمار با اینکه وزن صدانه کمتر از تیمار سرزنی قبل از گلدهی بود، تعداد دانه خیلی بیشتر بود. چنین وضعیتی در خصوص تیمار سرزنی در زمان تشکیل غلاف نیز مشاهده شد. تفاوت بسیار کم دو تیمار سرزنی در زمان شروع گلدهی و شروع تشکیل غلاف از نظر تعداد دانه در بوته و وزن صدانه، موجب معنادار نشدن تفاوت آنها از نظر عملکرد دانه شد. حداقل عملکرد دانه با ۳۰۵۶ و ۳۰۸۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب مربوط به تیمار سرزنی قبل از گلدهی و عدم سرزنی بود. در تیمار سرزنی قبل از گلدهی با اینکه وزن صدانه زیاد بود، تعداد دانه در بوته بسیار کم بود. در تیمار عدم سرزنی با اینکه تعداد دانه در گیاه، کمی بیشتر از تیمار سرزنی قبل از گلدهی بود، وزن صدانه اندکی کمتر بود، از این رو تفاوت این دو تیمار معنادار نشد. در دو تیمار سرزنی در مرحله شروع گلدهی و شروع تشکیل غلاف، بیشترین تعداد دانه در بوته تولید شد، در حالی که وزن

صدانه تفاوت بسیار کمی (به ترتیب کمتر از ۳ و ۴ درصد) نسبت به تیمار سرزنی قبل از گلدهی داشت. این مسئله بیانگر تأثیر زیاد تعداد دانه در بوته در مقایسه با وزن دانه بر عملکرد دانه است. در تیمار عدم سرزنی، همزمانی رشد رویشی (ارتفاع بیشتر ساقه و تولید برگ) و زایشی (تولید گل بیشتر) مانع تولید زیاد شد. به عبارت دیگر، رقابت این اجزا در جذب مواد غذایی، نور، آب و استفاده از فضا، مانع پر شدن مطلوب غلافها شد و به این ترتیب عملکرد دانه کاهش یافت. در بررسی (1997) De Pascale & Barbieri نیز سرزنی باقلا عملکرد دانه را افزایش داد.

وزن پوسته غلاف بوته

مقایسه میانگین وزن پوسته غلاف در بوته، حاکی از زیاد بودن مقدار این صفت در تیمار سرزنی در زمان شروع تشکیل غلاف و شروع گلدهی به ترتیب با ۱۵/۱۸ و ۱۴/۹ گرم است (جدول ۳). افزایش وزن پوسته غلاف در این دو تیمار حاکی از زیاد بودن تعداد غلاف در بوته و بزرگ بودن غلافها بود. سرزنی قبل از گلدهی وزن پوسته غلاف در بوته را کاهش داد. در این تیمار با وجود تولید غلافهای بزرگتر در مقایسه با دیگر تیمارها، کم بودن تعداد غلاف در بوته موجب کاهش این صفت شد، به طوری که حداقل وزن پوسته غلاف در بوته با ۱۰/۵۸ گرم از این تیمار به دست آمد.

نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف

تولید غلافهایی با تعداد دانه زیاد و درشت در تیمار سرزنی قبل از گلدهی، نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف را در این تیمار افزایش داد (جدول ۳). در این تیمار تعداد غلاف کم بود، اما غلافهای تشکیل شده، بزرگ بودند و بذرهایی بیشتر و بزرگتری داشتند که سبب افزایش این نسبت شد. در تیمار سرزنی قبل از گلدهی، این نسبت ۴/۴۲ بود، در حالی که در تیمار عدم سرزنی ۳/۸۰ بود. دلیل این وضعیت، کم بودن تعداد دانه در غلاف و وزن دانه بود. همزمانی رشد رویشی و زایشی، موجب کوچک ماندن تعدادی از غلافها به خصوص غلافهای به وجود آمده در اواخر دوره تشکیل غلاف شد. از این رو نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف در تیمار عدم سرزنی کاهش نشان داد.

تأثیر تراکم بر صفات تحت بررسی

تعداد غلاف در بوته

بیشترین تعداد غلاف در بوته از تراکم ۴ بوته در متر مربع با ۹/۳۱ به دست آمد (جدول ۴). افزایش تراکم، تعداد غلاف در بوته را کاهش داد، به طوری که حداقل تعداد غلاف با ۷/۳۶ و ۷/۸ به ترتیب متعلق به تیمار ۱۰ و ۸ بوته در متر مربع بود. زیاد بودن تراکم موجب کاهش فضای کافی برای رشد و توسعه اندامها و نیز کاهش جذب نور توسط هر بوته و افزایش رقابت بوته‌ها شد که در نتیجه گیاهان، غلاف کمتری تولید کردند، هر چند که کاهش تعداد غلاف در بوته متناسب با افزایش تعداد بوته در متر مربع نبود. در تراکم کم، گیاهان از فضای تحت اختیار به خوبی استفاده نکردند. افزایش تعداد بوته در واحد سطح در بررسی (2006) Hashemabadi & Sedaghatoor و Turk & (2002) Tawaha نیز تعداد غلاف در بوته باقلا را کاهش داد.

تعداد دانه در غلاف

وجود فضای زیاد در اختیار هر بوته و در نتیجه استفاده بهتر گیاهان از عوامل مؤثر بر رشد از جمله نور و فضا و همچنین رقابت کم بوته‌ها در تیمار ۴ بوته در متر مربع، به تولید غلاف‌های بزرگ و تعداد دانه زیاد در غلاف در این تیمار منجر شد. تعداد دانه در غلاف در این تیمار ۵/۰۵ بود که تفاوت معناداری با تیمارهای دیگر داشت (جدول ۴). افزایش تراکم، تعداد دانه در غلاف را کاهش داد، به طوری که در تیمار ۱۰ بوته در متر مربع ۴/۳۱ دانه تولید شد. رقابت زیاد گیاهان در این تیمار علاوه بر کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف را هم کاهش داد. این تیمار، تفاوت معناداری با تیمار ۸ بوته در متر مربع از نظر تعداد دانه در غلاف نداشت. کاهش تعداد دانه در غلاف با افزایش تراکم توسط (2010) Khalil *et al.* نیز گزارش شده است.

جدول ۴. مقایسه میانگین صفات بررسی شده تحت تأثیر تراکم در باقلا

LSD (Δ/)	بوته در متر مربع تراکم				صفات تحت بررسی
	۱۰	۸	۶	۴	
۰/۴۶۷	۷/۳۶ ^c	۷/۸ ^c	۸/۴۹ ^b	۹/۳۱ ^a	تعداد غلاف در بوته
۰/۲۱	۴/۳۱ ^c	۴/۴۸ ^{bc}	۴/۷۶ ^b	۵/۰۵ ^a	تعداد دانه در غلاف
۲/۳۱	۳۱/۷ ^d	۳۴/۹۴ ^c	۴۰/۴۱ ^b	۴۷/۰۰ ^a	تعداد دانه در بوته
۲/۶۰۶	۱۳۶ ^c	۱۳۸/۶ ^b	۱۴۰/۴ ^b	۱۴۲/۶ ^a	وزن صدانه (گرم)
۳/۲۸۵	۴۳/۱۱ ^d	۴۸/۴۳ ^c	۵۶/۷۴ ^b	۶۷/۴۹ ^a	عملکرد بوته (گرم)
۲۲۶	۴۲۶۴ ^a	۳۸۳۳ ^b	۳۳۲۸ ^c	۲۶۵۲ ^d	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱/۰۴	۱۱/۱۸ ^d	۱۲/۳۱ ^c	۱۳/۸۵ ^b	۱۵/۶۸ ^a	وزن پوسته غلاف (گرم)
۰/۲۱۶	۳/۸۵۶ ^c	۳/۹۳۴ ^{bc}	۴/۰۹۷ ^{ab}	۴/۳۰۴ ^a	وزن دانه به وزن پوسته

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنادار در سطح احتمال ۵ درصد است.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با ۳۱/۷ حداقل بود (جدول ۴). کم بودن تعداد دانه در بوته در این تیمار به دلیل کم بودن تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف بود. بیشترین تعداد دانه در بوته با ۴۷ دانه مربوط به تیمار ۴ بوته در متر مربع بود. در این تیمار بر خلاف تیمار ۱۰ بوته، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف حداکثر بود. متوسط تعداد دانه در بوته، مربوط به دو تیمار ۶ و ۸ بوته در متر مربع با ۴۰/۴۱ و ۳۴/۹۴ بود. در بررسی (2002) Turk &

Tawaha نیز افزایش تعداد بوته در واحد سطح با کاهش

تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته را کاهش داد.

وزن صدانه

ثبات وزن صدانه بیش از دیگر صفات بود، به طوری که تفاوت وزن صدانه در تیمار ۴ بوته در متر مربع با تیمار ۱۰ بوته در متر مربع، ۷/۶ گرم (۵/۳ درصد کاهش) بود (جدول ۴).

وزن صدانه در تیمار ۴ بوته در متر مربع ۱۴۳/۶ گرم، و در تیمار ۱۰ بوته در متر مربع، ۱۳۶ گرم بود.

Moradi Telavat *et al.* (2009) نیز عملکرد دانه باقلا را کاهش داد. Golabi & Lak (2006) نیز نتیجه مشابهی را گزارش کرده‌اند.

وزن پوسته غلاف

زیاد بودن تعداد غلاف در تراکم ۴ بوته در متر مربع، موجب افزایش وزن پوسته غلاف در این تیمار شد. در این تیمار با توجه به فضای زیاد بوته‌ها، غلاف‌ها بزرگ‌تر نیز بودند، در نتیجه وزن پوسته آنها افزایش نشان داد. با افزایش تراکم، وزن پوسته غلاف بوته‌ها کاهش نشان داد (جدول ۴). کاهش تعداد غلاف در بوته را می‌توان عامل اصلی کاهش وزن پوسته غلاف در بوته دانست. حداقل وزن پوسته غلاف در بوته متعلق به تیمار ۱۰ بوته در متر مربع بود. در بررسی Turk & Tawaha (2002) افزایش تراکم، به کاهش طول و وزن غلاف منجر شد.

نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف

تولید غلاف‌های حاوی دانه‌های درشت در تیمار ۴ بوته در متر مربع، نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف را در این تیمار افزایش داد (جدول ۴). در این تیمار اگرچه تعداد غلاف زیاد بود، غلاف‌های تشکیل شده، بزرگ بودند و دانه‌های بیشتر و بزرگ‌تری داشتند که سبب افزایش این نسبت در مقایسه با دیگر تیمارها شد. این نسبت در تیمار ۱۰ بوته در متر مربع کم بود. دلیل این وضعیت، تولید غلاف‌های کوچک همراه با تعداد و وزن کم دانه بود. با افزایش تراکم، ایجاد رقابت بیشتر بین رشد رویشی و زایشی که موجب کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به غلاف (به‌خصوص غلاف‌هایی که در اواخر دوره تشکیل غلاف به‌وجود آمده بودند) شده بود، نسبت وزن دانه به وزن پوسته غلاف را کاهش داد.

نتیجه‌گیری

با اجرای این آزمایش مشخص شد که زمان سرزنی و تراکم گیاهی نقش مهمی در عملکرد باقلا دارد. سرزنی با جلوگیری از ادامه رشد رویشی، شرایط را برای انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به غلاف‌ها فراهم می‌کند. با این حال، سرزنی زود هنگام، سبب کاهش تعداد غلاف و در نهایت عملکرد دانه می‌شود. از این رو سرزنی پس از شروع رشد زایشی مطلوب به‌نظر می‌رسد. اگرچه تراکم کم سبب تولید غلاف‌های بزرگ و تعداد دانه بیشتر در بوته

تولید دانه زیاد در غلاف در تراکم ۴ بوته در متر مربع مانع افزایش زیاد وزن دانه شد، از این رو تفاوت تیمارها از نظر وزن دانه بسیار کم بود. علاوه بر این، وزن دانه، نوعی خصوصیت وارثه‌ای است و در شرایط مطلوب رشدی کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کاهش وزن دانه با افزایش تراکم را Al-Refaei *et al.* (2004) گزارش کرده است.

عملکرد دانه در بوته

زیاد بودن تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه در تراکم ۴ بوته در متر مربع، سبب شد عملکرد دانه در بوته هم افزایش یابد. در این تیمار حداکثر عملکرد دانه در بوته با ۶۷/۴۹ گرم به‌دست آمد (جدول ۴). با افزایش تراکم، عملکرد دانه در بوته کاهش یافت که دلیل آن کاهش تعداد دانه در بوته (تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف) و وزن دانه بود. عملکرد دانه در بوته در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع ۴۳/۱۱ گرم بود. نتایج بررسی Turk & Tawaha (2002) مؤید این نتیجه است.

عملکرد دانه در هکتار

عملکرد دانه در هکتار تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت. اگرچه حداکثر عملکرد بوته متعلق به تراکم ۴ بوته در متر مربع بود، کم بودن تراکم بوته موجب کاهش عملکرد دانه در هکتار شد. عملکرد دانه در این تیمار ۲۶۵۲ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۴). در این تیمار عدم استفاده باقلا از عوامل مؤثر بر رشد که موجب کاهش اجزای عملکرد شد، عملکرد دانه در هکتار را کاهش داد. افزایش تراکم سبب افزایش استفاده مطلوب گیاهان از عوامل مؤثر بر رشد از جمله فضا و نور شد و در نتیجه عملکرد دانه افزایش یافت. حداکثر عملکرد دانه با ۴۲۶۴ کیلوگرم در هکتار متعلق به تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بود. تفاوت معنادار این تیمار و تیمار ۸ بوته در متر مربع حاکی از این است که تراکم مطلوب می‌تواند بیش از ۱۰ بوته در متر مربع باشد. با توجه به اینکه سرزنی ارتفاع بوته و فضای اشغال شده توسط هر بوته را کاهش می‌دهد، با اعمال این روش می‌توان تراکم را بیشتر در نظر گرفت تا محصول بیشتری تولید شود. افزایش فاصله بوته روی ردیف (کاهش تراکم) در بررسی

می‌شود، تولید در واحد سطح کاهش می‌یابد. در نتیجه تراکم بیشتر برای تولید زیاد به خصوص با سرزنی گیاه (و کاهش ارتفاع) ضروری به نظر می‌رسد.

REFERENCES

1. Abdali Mashhadi, A. R., Nabi Pour, M. & Bakhshandeh, A. M. (2008). Study of effects topping on qualitative and quantitative of Silymarin in native populations of *Milk thistle* (*Silybum marianum* L.). *Ele. J. Crop Pro*, 1(2), 1-14.
2. Al-Refaee, M., Yurk, M. A. & Tawaha, A. R. T. (2004). Effect of seed size and plant population density on yield and yield components of local faba bean (*Vicia faba* L. Major). *Int. J. Agr. Bio*, 6 (2), 294-299.
3. Aufhammer, W. & Gotz-Lee, I. (1991). Effects of inflorescence removal on interactions between reproductive storage sites of field beans (*Vicia faba*) under different shading treatments. *J. Agric. Sci*, 116, 409-415.
4. Bakry, B. A., Elewa, T. A., El karamany, M. F., Zeidan, M. S., & Tawfik, M. M. (2011). Effect of row spacing on yield and its components of some faba bean varieties under newly reclaimed sandy soil condition. *World J. Agr. Sci*, 7 (1), 68-72.
5. Dabbaghzadeh, M., Fathi, GH., Bakhshandeh, A. & Alami Said, Kh. (2012). Effect of weeds interference removal and different plant density on some morphological characteristics and yield of broad bean (*Vicia faba* L.). *The 4th Iranian pulse crops symposium*, Arak – 8 and 9 fev., 6p. (In Farsi).
6. De Pascale, S. & Barbieri, G. (1997). Effects of soil salinity and top removal on growth and yield of broad bean as a green vegetable. *Sci. Hort*, 71(3-4), 147-165.
7. Golabi, M. & Lak, Sh. (2006). Study of the effect of nitrogen application and plant density on quantity and quality yield of Broad bean (*Vicia faba* L.) in climatical conditions of Ahvaz. *The first Iranian pulse crops symposium*, Mashhad – 8 and 9 fev, 375-378. (In Farsi).
8. Hashemabadi, D. & Sedaghatoor, Sh. (2006). Study of mutual effect of the sowing date and plant density on yield and yield components of winter *Vicia faba* L. *J. Agric. Sci*, (Islamic Azad University), 12 (1), 135-142 (In Farsi).
9. Khalil, S. K., Wahab, A., Rehman, A., Muhammad, F., Wahab, S., Khan, A. Z., Zubair, M., Shah, M.
10. K., Khalil, I. H. & Amin, R. (2010). Density and planting date influence phenological development
11. assimilate partitioning and dry matter production of faba bean. *Pak. J. Bot*, 42 (6), 3831-3838.
12. Mahmudi, J., SHabani Qazvini, H., Alkaei Behjati, M. & Mollae, M. (2012). Study of planting arrangements and potassium fertilizer on agronomical characteristics in faba bean. *The 4th Iranian pulse crops symposium*, Arak – 8 & 9 Fev., 4p. (In Farsi).
13. Majnoun Hosseini, N. (2008). *Puls Production*. Tehran University Press, 284p. (In Farsi).
14. Mazaheri, D. (1998). *Intercropping* (2nd ed.), Tehran University Press, 262p. (In Farsi).
15. Moradi Telavat, M. R., Fathi, GH., Moosavi, S. H. & Lotfi, A. (2009). The effects of planting pattern and plant density on faba bean yield in north Khoozestan. *Proceeding of 6th Iranian Congress of Horticulture*, Rasht. (In Farsi).
16. Panbehkar, N., Mobasser, H.R. & Dastan, S. (2012). Determination of the best nitrogen splitting and row spacing of broad bean in mazandaran. *The 4th Iranian pulse crops symposium*, Arak – 8 & 9 Fev., 4p. (In Farsi).
17. Turk, M. A. & Tawaha, A. R. (2002). Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean (*Vicia faba* L. *minor*) in the absence of moisture stress. *Biot. Agron. Soc, Environ*, 6 (3), 171-178.