تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای آن در ژنوتیپ‌های نخود زراعی (*Cicer arientinum* L.) در شرایط دیم خرم‌آباد

سیف‌اله فلاح[1*]

(تاریخ دریافت: ۸۵/۱۱/۲۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۹/۲۷)

چکیده

برای مطالعه تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های نخود زراعی در شرایط دیم منطقه خرم‌آباد، آزمایشی در مزرعه تحقیقات کشاورزی اداره هواشناسی لرستان در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ به اجرا درآمد. این آزمایش به‌صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تاریخ کاشت شامل کاشت در ۱۵ اسفند، اول فروردین و ۱۵ فروردین به‌عنوان عامل اصلی و تراکم بوته شامل ۱۸، ۲۴، ۳۰ و ۳۶ بوته در مترمربع به همراه توده محلی گریت و ژنوتیپ Flip 93-93 به‌عنوان عامل فرعی مقایسه شد. نتایج نشان دادند که با تأخیر در کاشت تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام، وزن صد دانه، عملکرد دانه و ماده خشک به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. با افزایش تراکم بوته تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن صد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند، عملکرد دانه و ماده خشک ابتدا افزایش و سپس کاهش داشتند. شاخص برداشت تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار نگرفت. توده محلی گریت در مقایسه با ژنوتیپ Flip 93-93 دارای تعداد نیام در بوته، عملکرد دانه و ماده خشک بیشتر ولی تعداد دانه در نیام و وزن صد دانه و شاخص برداشت آن کمتر بود. با توجه به نتایج به دست آمده و با عنایت به وقوع تنش خشکی و حرارتی در فاز زایشی نخود دیم در این منطقه، کاشت زود توده محلی گریت با تراکم ۲۴ تا ۳۰ بوته در مترمربع را می‌توان توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم بوته، شرایط دیم، ژنوتیپ، عملکرد، نخود زراعی

مقدمه

گیاه نخود (*Cicer arietinum* L.) از یک طرف به‌دلیل میزان بالای پروتئین دانه از اهمیت غذایی بالایی برخوردار است و از طرف دیگر به‌دلیل قابلیت هم‌زیستی با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، در برقراری تعادل عناصر معدنی خاک در اکوسیستم‌های زراعی حائز اهمیت می‌باشد (۱۳ و ۲۷). دانهٔ نخود علاوه بر انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی، حاوی ۱۵ تا ۲۴/۶ درصد پروتئین بوده و از سطح زیر کشت جهانی ۱۱ میلیون هکتار و تولید سالانه جهانی ۹ میلیون تن (۲۲)، به ترتیب ۶۲۴۸۹۴ هکتار و ۲۲۲۴۶۰ تن متعلق به ایران است. استان لرستان با برخورداری از ۱۰۲۱۲ هکتار سطح زیر کشت نخود با متوسط عملکرد ۵۲۸ کیلوگرم در هکتار (۱) سهم عمده‌ای در تولید نخود در کشور داشته و از این رو تحقیقات روی جنبه‌های مختلف رشد و تولید این گیاه در استان مذکور می‌تواند در افزایش تولید آن در کشور مؤثر واقع شود.

کاشت در تاریخ‌های مختلف سبب برخورد مراحل رویشی

۱. استادیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: falah1357@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

و زایشی گیاه با دما، تشعشع خورشید و طول روز متفاوت می‌گردد، هم‌چنین در گیاهی مانند نخود که معمولاً در شرایط خشک و یا با تکیه بر رطوبت ذخیره شده در خاک کشت می‌شود و با درجه حرارت‌های بالا در انتهای فصل رشد مواجه است، حائز اهمیت می‌باشد (۲۳، ۲۵ و ۳۴). در کاشت زود گیاه دارای اندام‌های زایشی بزرگ‌تری می‌شود که قادرند مخزن زایشی بزرگ‌تری را تغذیه نموده و به میزان کافی ماده خشک را به آن اختصاص دهند که در نتیجه، عملکرد افزایش می‌یابد (۳۳). پرسا و همکاران (۳) نشان دادند که تأخیر در کاشت زمستانه و بهاره ارقام نخود آبی سبب کاهش فصل رشد و در نتیجه کاهش اجزای عملکرد و عملکرد دانه شد. در این راستا، مطالعات دیگر نیز کاهش تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن صد دانه سویا به موازات تأخیر در کاشت گزارش کردند(۲۲ و ۳۵). تسریع نمو نیز سبب کاهش فرصت برای رشد رویشی و تولید سطح برگ مناسب برای فتوسنتز کافی و بنیان‌های لازم برای تشکیل و رشد اجزای عملکرد گردیده و در نهایت عملکرد را کاهش می‌دهد (۸ و ۲۶).

انتخاب تراکم بوته مناسب که بر اساس عوامل گیاهی و محیطی صورت می‌گیرد، روی عملکرد محصول تأثیر می‌گذارد. حداکثر عملکرد زمانی به‌دست می‌آید که رقابت درون و برون بوته‌ای برای عوامل رشد به حداقل رسیده و گیاه بتواند از این عوامل حداکثر استفاده را بنماید (۴). با مطالعه ارقام نخود آبی در تراکم‌های ۲۷، ۳۶، ۴۶ و ۵۷ بوته در مترمربع مشخص گردید که با افزایش تراکم، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه در بوته کاهش ولی عملکرد دانه در واحد سطح تا تراکم ۴۶ بوته در مترمربع افزایش و سپس کاهش یافت (۷). در همین ارتباط ریگان و همکاران (۳۱) با بررسی تراکم بوته نخود در مناطق مختلف استرالیا، تعداد ۲۵ تا ۳۵ بوته در مترمربع را به‌عنوان تراکم مطلوب اقتصادی توصیه نموده‌اند.

باقری و همکاران (۲) در آزمایشی با اعمال سه سطح تراکم بوته (۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در مترمربع) و ۵ تیمار علف‌های هرز روی گیاه نخود گزارش کردند که تراکم بوته اثر معنی‌داری بر تعداد نیام در بوته داشت و با افزایش تراکم عملکرد دانه در هکتار کاهش یافت. در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع تعداد نیام در بوته ۳۰ درصد بیشتر از سایر تراکم‌ها بود و عملکرد دانه بیشتری نسبت به تراکم‌های بالاتر به‌دست آمد. این در حالی است که فلاح و همکاران (۵) نیز مشابه نتایج فوق را برای نخود تحت شرایط دیم گزارش کردند و در مطالعه آنها تراکم ۲۰ بوته درمترمربع بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد.

به همین منظور این مطالعه جهت بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برخی خصوصیات کمّی دو ژنوتیپ نخود دیم در خرم‌آباد انجام گرفت.

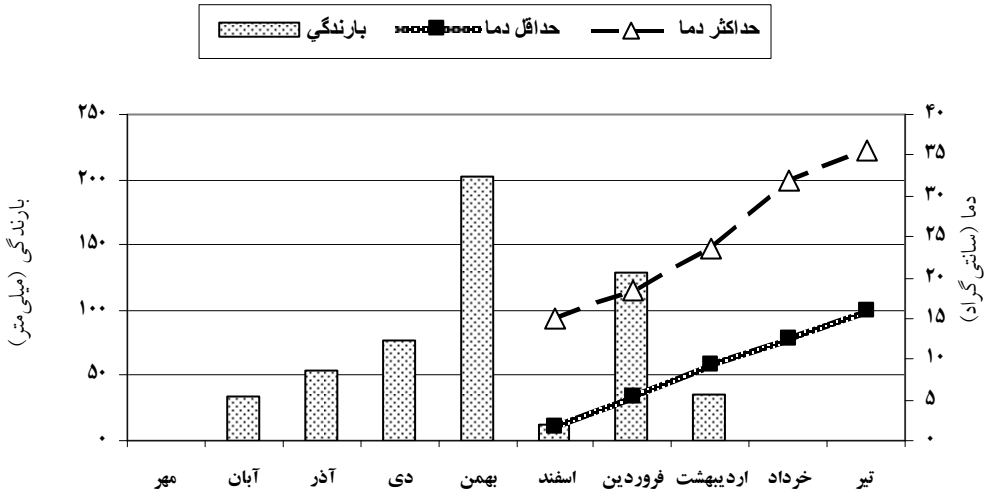
مواد و روش‌ها

پژوهش در مزرعه تحقیقات کشاورزی اداره هواشناسی لرستان واقع در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی خرم‌آباد (عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی) و ارتفاع ۱۶۲۰ متر از سطح دریا در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ اجرا گردید. طبق تقسیم‌بندی اقلیمی کوپن، محل انجام آزمایش دارای آب و هوای معتدل با تابستان گرم و خشک می‌باشد. میانگین ماهیانه بارندگی و دمای شبانه‌روزی هوای منطقه در طول دوره آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. خاک محل آزمایش دارای بافت رس سیلتی و پی‌اچ حدود ۷/۴ بود. پس از آماده‌سازی بستر، بر مبنای تجزیه خاک میزان ۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب کود اوره و سوپر فسفات به خاک اضافه شد.

آزمایش به‌صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تاریخ کاشت به‌عنوان عامل اصلی شامل کاشت در ۱۵ اسفند، اول فروردین و ۱۵ فروردین، تراکم بوته با چهار سطح ۱۸، ۲۴، ۳۰ و ۳۶ بوته در مترمربع و ژنوتیپ شامل توده محلی گریت و ژنوتیپ Flip 93-93 با آرایش فاکتوریل به‌عنوان عامل فرعی مقایسه شدند. هر کرت به‌طول ۶ متر و شامل ۵ ردیف کاشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر بود. دو ردیف کناری به‌علاوه ۵۰ سانتی‌متر

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]



شکل ۱. میانگین ماهیانه بارندگی (میلی‌متر)، حداقل و حداکثر دما (درجه سانتی‌گراد) سال زراعی ۸۵-۸۴ در ایستگاه هواشناسی کشاورزی ازنا خرم‌آباد

ابتدا و انتهای سه ردیف باقی‌مانده به‌عنوان حاشیه منظور شد. قبل از کاشت، بذرها با سم کاپتان به میزان ۳ در هزار ضدعفونی شدند. برای کشت توسط فوکا شیارهای به عمق ۷ سانتی‌متر ایجاد کرده و دو برابر میزان بذر لازم جهت کاشت مصرف گردید که بعد از استقرار با تنک کردن بوته‌ها، تراکم مورد نظر حاصل شد.

برای اندازه‌گیری تعداد نیام در بوته در زمان رسیدگی (نیمه اول تیر ماه) ۱۰ بوته به‌طور تصادفی پس از حذف حاشیه در هر کرت برداشت شد و تعداد نیام و دانه‌های هر بوته شمارش و سپس میانگین تعداد نیام و تعداد دانه در هر بوته تعیین گردید. از تقسیم تعداد دانه‌ها بر تعداد نیام در هر بوته، تعداد دانه در نیام محاسبه شد. هم‌چنین با استفاده از دستگاه بذر شمار، صد دانه به‌طور تصادفی از هر تیمار شمارش و پس از توزین وزن دانه بر حسب گرم به‌دست آمد. هم‌چنین برای تعیین ماده خشک و شاخص برداشت تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی پس از حذف حاشیه در هر کرت انتخاب شدند و در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد در آون، به‌مدت ۴۸ ساعت خشک شده و سپس توزین شدند. پس از حذف حاشیه، مساحت باقی‌مانده هر کرت (معادل چهار مترمربع) برای براورد عملکرد نهایی دانه مورد استفاده قرار گرفت. عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۳۲) انجام شد و در صورت معنی‌دار بودن اثر عامل آزمایشی، برای تفکیک میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده گردید.

نتایج و بحث

خلاصه وضعیت جوی

در سال زراعی ۸۵-۸۴ میانگین دمای منطقه در طول فصل رشد نخود (اسفند- تیر) روند افزایشی داشت، به‌طوری‌که میانگین حداقل و حداکثر دما در تیر ماه به ترتیب به ۱۵/۹ و ۳۵/۶ درجه سانتی‌گراد رسید (شکل ۱). شروع گل‌دهی و نیام‌بندی دو ژنوتیپ در تاریخ‌های کاشت مختلف از اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد موجب شد که دانه‌بندی در دماهای نسبتاً بالا انجام گیرد. در همین ارتباط ونگ و همکاران (۳۶) نشان دادند که دمای $^{\circ}C$ ۳۵/۱۶ به‌مدت ۱۰ روز در مرحله نیام‌بندی باعث افت ۵۳ تا ۵۹ درصد عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف نخود گردید.

در سال زراعی ۸۵-۸۴ میزان بارندگی ۵۴۲/۵ میلی‌متر بود که حدود ۳۰ درصد آن در طول فصل رشد نخود بارش یافت. با توجه به عدم بارندگی در خرداد ماه، ذخیره رطوبتی خاک تنها منبع تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه در طی دوره رشد زایشی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

بوده است. بنابراین ممکن است نیاز رطوبتی گیاه در این دوره به‌ویژه در تاریخ کاشت دیر و تراکم‌های بالا به‌خوبی تأمین نشده باشد.

تعداد نیام در بوته

اثر تاریخ کاشت، تراکم بوته و ژنوتیپ بر تعداد نیام در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). کوتاه شدن فصل رشد در تاریخ کاشت دیر باعث کاهش شدید تعداد نیام در بوته گردید. به‌طوری‌که تعداد نیام‌ها در کاشت سوم ۵۰ درصد کاشت اول بود (جدول ۲). این نتیجه با گزارشات جانسون و ماجور (۲۰) و سینگ و همکاران (۳۳) مطابقت دارد. آنها نیز کاهش تعداد نیام در بوته را با تأخیر در کاشت گزارش کردند. احتمالاً کاشت زود با توسعه زودتر سطح برگ موجب جذب نور بیشتر شده، فتوسنتز افزایش یافته و در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری جهت تلقیح و تکامل نیام‌ها فراهم می‌گردد.

تراکم گیاهی رابطه معکوسی با تعداد نیام در بوته داشت، به گونه‌ای که کمترین تعداد نیام در بوته در بالاترین تراکم بوته به‌دست آمد (جدول ۲). در تراکم‌های پایین محدودیت‌های محیطی چندانی برای گیاه وجود ندارد و گیاه نور کافی و هم‌چنین آب و عناصر غذایی کافی را جذب نموده و در نتیجه گل‌دهی بیشتری در هر بوته صورت می‌گیرد. برعکس، با زیاد شدن تراکم گیاهی رقابت بخش رویشی با زایشی تشدید شده و گل‌دهی و نیام‌بندی کمتری صورت می‌گیرد. به‌علاوه در تراکم‌های بالا به‌دلیل تولید سطح تعرق کننده بیشتر، تنش خشکی و دمای بالای ناشی از هفته‌های آخر بهار روند رو به تزایدی داشته و تأثیر آن بر تعداد نیام در هر بوته تشدید می‌شود. گزارش مشابه دیگر محققان این نتیجه را تأیید می‌نماید (۱۵، ۱۸ و ۲۱).

اثر متقابل تاریخ کاشت با تراکم گیاهی بر تعداد نیام در بوته در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). به‌طور کلی با افزایش تراکم بوته و با تأخیر در کاشت تعداد نیام در بوته کاهش یافت. ولی در کاشت اول تعداد نیام در بوته تیمارهای ۳۰ و ۳۶ بوته در مترمربع اختلاف معنی‌داری نداشت و احتمالاً همین امر باعث پیدایش اثر متقابل گردید (شکل۲). به‌نظر می‌رسد با افزایش تراکم گیاهی تخلیه رطوبت خاک و در نتیجه تنش رطوبتی و مواد غذایی افزایش می‌یابد، بنابراین در کاشت اول اثر این تنش‌ها تا حدودی ضعیف بوده، به‌عبارت دیگر در کاشت زود گیاه برای رشد رویشی و زایشی فرصت کافی داشته و کمتر تحت تأثیر تنش آخر فصل قرار داشته است. با این‌حال ممکن است تنش حرارتی آخر فصل نیز عمل لقاح را مختل نموده و تعداد دانه در بوته را کاهش داده باشد (۱۴ و ۱۷).

نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، از نظر تعداد نیام در بوته معنی‌دار بود ($P<$ ۰/۰۰۱). به‌طوری‌که میانگین تعداد نیام در بوته برای توده محلی گریت ۲۲ درصد بالاتر از Flip 93-93 بود (جدول ۲). استفاده بهینه این توده از منابع و انطباق فنولوژی آن با شرایط مساعد محیطی علت احتمالی تولید نیام بالای آن است. به‌طور کلی، تأثیر منفی تنش کمبود آب روی اجزای عملکرد دانه نخود توسط یادو و همکاران (۳۵) و تأثیر تنش دمای بالا بر عقیم شدن گل‌ها و کاهش تعداد نیام نیز توسط دیگر محققان (۱۷ و ۲۴) گزارش شده است.

اثر متقابل تراکم گیاهی با ژنوتیپ بر تعداد نیام در بوته معنی‌دار بود (جدول ۱). تعداد نیام در بوته دو ژنوتیپ در تراکم ۱۸ بوته در مترمربع اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی در تراکم‌های بالاتر تعداد نیام‌های ژنوتیپ Flip 93-93 به‌شدت کاهش یافت و باعث معنی‌دار شدن اثر متقابل گردید (شکل ۳). نتیجه این‌که افزایش تعداد زیاد بوته در واحد سطح موجب محدودیت نور، آب و مواد غذایی برای گیاه گردیده و بالطبع توده بومی گریت به‌علت سازگاری بهتر به شرایط محیط توانسته برتری خود را در تراکم‌های بالاتر حفظ نماید و تعداد نیام بیشتری تولید کند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

جدول۱. تجزیه واریانس اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص برداشت دو نوتیپ نخود

منابع تغییر	درجه ازادی	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در نیام	وزن صد دانه	عملکرد دانه	ماده خشک	شاخص برداشت
		میانگین مربعات					
تکرار	۲	۲/۷	۰/۱۰	۳/۹۰	۲۱۴۳۲	۹۶۰۴۵	۱۲/۳
تاریخ کاشت	۲	۷۹۱**	۱/۵۹**	۱۹۶/۱۰**	۱۲۸۵۴۴۲**	۲۸۱۵۹۶۲**	۴۳/۴
aخطای	۴	۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۸	۴۰۷۳۴	۶۰۰۰	۳۲/۴
تراکم بوته	۳	۱۲۶/۶**	۰/۲۰*	۸/۲**	۱۵۲۳۹۳**	۵۸۶۴۲۵**	۵/۲
ژنوتیپ	۱	۱۹۸/۷**	۰/۴۰*	۸/۸**	۱۷۲۹۷۰**	۱۵۸۷۷۶۲**	۲۵۱/۶*
تاریخ کاشت × تراکم بوته	۶	۳/۲*	۰/۰۱	۱/۶	۶۰۷۳۳*	۱۳۷۳۱۶	۹/۹
تاریخ کاشت × ژنوتیپ	۲	۲/۹	۰/۰۱	۱/۹	۶۹۰۰۸	۲۶۴۱۰۵	۳۴/۴
تراکم بوته × ژنوتیپ	۳	۵۹/۵**	۰/۰۲*	۱/۱	۱۵۶۴۲۰**	۲۷۷۴۳۱	۱۲/۳
تاریخ کاشت × تراکم بوته ×ژنوتیپ	۶	۲/۲	۰/۰۱	۱/۲	۳۱۶۴۰	۸۰۶۰۲	۱۱/۵
bخطای	۴۲	۰/۹۸	۰/۰۰۶	۱/۲	۲۱۵۶۷	۸۲۵۳۶	۱۳/۷
C.V(%)		۶/۰	۶/۴	۴/۰	۱۳/۷	۱۲/۸	۷/۶

* و ** : به ترتیب نشان دهنده معنی‌دار بودن اثر عوامل آزمایشی در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشند.

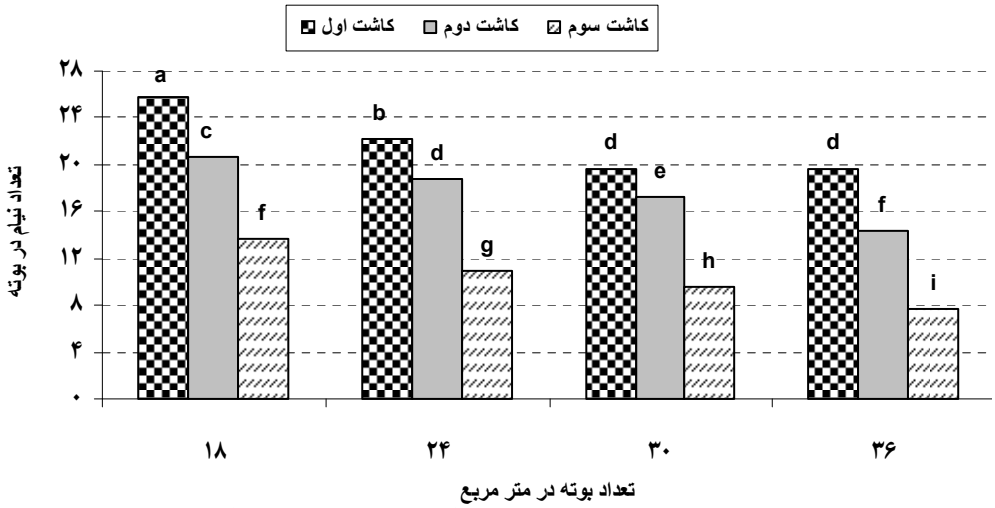
جدول۲. تأثیر عوامل آزمایشی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و شاخص برداشت نخود زراعی تحت شرایط دیم

تیمار	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در نیام	وزن۱۰۰ دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)	ماده خشک (kg/ha)	شاخص برداشت (٪)
تاریخ کاشت						
۱۵ اسفند (کاشت اول)	۲۱/۸^{a}	۱/۳۳^{a}	۳۰/۱^{a}	۱۲۹۳^{a}	۲۵۵۰^{a}	۵۰/۷^{a}
۲۹ اسفند (کاشت دوم)	۱۷/۷^{b}	۱/۲۴^{b}	۲۷/۵^{b}	۱۰۹۶^{b}	۲۳۰۴^{b}	۴۸/۰^{a}
۱۴ فروردین (کاشت سوم)	۱۰/۵^{c}	۰/۹۲^{c}	۲۴/۴^{c}	۸۳۲^{c}	۱۸۷۴^{c}	۴۶/۹^{a}
تراکم (بوته در مترمربع)						
۱۸	۲۰/۰^{a}	۱/۲۴^{a}	۲۸/۰^{a}	۱۰۳۷^{bc}	۲۱۶۸^{b}	۴۸/۰^{a}
۲۴	۱۷/۳^{b}	۱/۲۰^{ab}	۲۷/۸^{ab}	۱۱۶۴^{a}	۲۳۹۷^{a}	۴۸/۵^{a}
۳۰	۱۵/۵^{c}	۱/۱۸^{b}	۲۷/۰^{bc}	۱۱۳۱^{ab}	۲۳۸۳^{a}	۴۹/۳^{a}
۳۶	۱۳/۹^{d}	۱/۱۶^{b}	۲۶/۵^{c}	۹۶۱^{c}	۲۰۲۲^{c}	۴۸/۳^{a}
ژنوتیپ						
توده محلی گریت	۱۸/۳^{a}	۱/۱۸^{b}	۲۷/۰^{b}	۱۲۹۳^{a}	۲۵۵۰^{a}	۴۶/۶^{b}
Flip 93-93ژنوتیپ	۱۵/۰^{b}	۱/۲۲^{a}	۲۷/۶^{a}	۱۰۹۶^{b}	۲۳۰۴^{b}	۵۰/۴^{a}

میانگین‌های هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

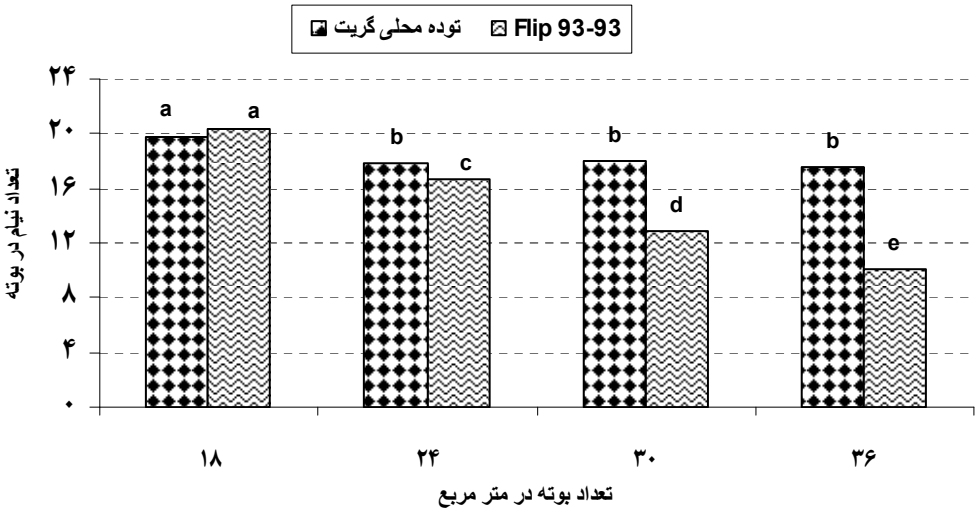
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]



ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

شکل۲. اثر متقابل تاریخ کاشت با تراکم بوته بر تعداد نیام در بوته



ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

شکل۳. اثر متقابل ژنوتیپ با تراکم بوته بر تعداد نیام در بوته

تعداد دانه در نیام

تعداد دانه در نیام در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱). با به تعویق افتادن کاشت تعداد دانه در نیام به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). با توجه به این‌که کشت به‌صورت دیم انجام گرفت و اصولاً در اواخر فصل رشد تنش رطوبتی و حرارتی وجود دارد (۲۳، ۲۵ و ۳۴)، بنابراین در کاشت اول گیاه نخود با رشد زودتر از شرایط محیطی بهره بیشتری برده و در نهایت تعداد دانه در نیام افزایش یافت. ویور و همکاران (۳۷)، قربانزاده و نصیری (۶) نیز در تحقیقات خود گزارش کردند که با تأخیر در کاشت تعداد دانه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

در نیام سویا کاهش می‌یابد.

تعداد دانه در نیام تحت تأثیر تراکم‌های مختلف قرار گرفت و با افزایش تراکم از۱۸ به ۳۶ بوته در مترمربع، تعداد دانه در نیام از ۱/۲۴ به ۱/۱۶ رسید (جدول ۲). در تراکم پایین میزان رقابت کم بوده و شرایط جهت حداکثر توان فتوسنتزی گیاه نسبتاً فراهم می‌باشد. نیام‌هایی که در این شرایط تشکیل می‌شوند به‌علت فراهم بودن مواد فتوسنتزی، از پتانسیل تولید تعداد دانه بیشتری برخوردار هستند. از طرف دیگر در تراکم کم نیام‌ها در بخش‌های تحتانی گیاه نیز می‌توانند تشکیل شوند این دسته از نیام‌ها چون زودتر تشکیل می‌شوند احتمالاً تنش حرارتی و رطوبتی آخر فصل تأثیر کمتری روی آنها می‌گذارد(۴). این در حالی است که در تراکم‌های بالا وضعیت بالعکس می‌باشد. بوکوئت (۱۲) نیز گزارش داده است که با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در نیام گیاه سویا کاهش یافت. ایمر و همکارن (۱۹) نیز مشاهده کردند که با افزایش تراکم بوته از تعداد دانه در نیام گیاه لوبیا کاسته می‌شود.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تعداد دانه در نیام توده محلی گریت با ژنوتیپ Flip 93-93 اختلاف معنی‌داری داشت (جدول۲). به‌نظر می‌رسد تعداد زیاد نیام در بوته در این توده موجب تشدید رقابت بین نیام‌ها برای مواد فتوسنتزی شده است، در نتیجه دانه کمتری در نیام‌های آن تشکیل شده است. فلاح و همکاران (۵) در مطالعه ۳ ژنوتیپ نخود یافته‌های مشابهی را گزارش نمودند. اصولاً در گیاهان رشد نامحدودی نظیر نخود نامساعد بودن شرایط محیطی تأثیر منفی زیادی بر روی تعداد نیام خواهد گذاشت (۱۱).

در بین اثرات مقابل فقط اثر متقابل تراکم با ژنوتیپ بر تعداد دانه در نیام معنی‌دار بود (جدول ۱). در تراکم پایین تعداد دانه در نیام ژنوتیپ Flip 93-93 بالاتر از توده محلی بود، با این‌حال در سایر تراکم‌ها اختلاف معنی‌داری بین دو ژنوتیپ وجود نداشت (شکل ۴). از آنجا که در تراکم‌های پایین شدت محدودیت محیطی برای گیاه کمتر از تراکم‌های زیاد است، به‌نظر می‌رسد با وجود این‌که ژنوتیپ Flip 93-93 در هر نیام دانه بیشتری تولید می‌کند اما در تراکم‌های بالا که رقابت بین بوته‌ها فزونی می‌گیرد، پتانسیل تولید دانه آن کاهش یافته است.

هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار تعداد دانه در نیام با تعداد نیام در بوته (r =۰/۸۳××) حاکی از آن است که بوته‌هایی که سریع‌تر رشد کرده‌اند، احتمالاً به‌علت تولید مواد فتوسنتزی بیشتر نیام‌های فراوانی تولید می‌کنند، بالطبع این‌گونه بوته‌ها با تولید مواد فتوسنتزی بیشتر در شرایط یکسان محیطی از عقیم ماندن نیام‌ها جلوگیری کرده‌اند (۴، ۱۰ و ۱۱).

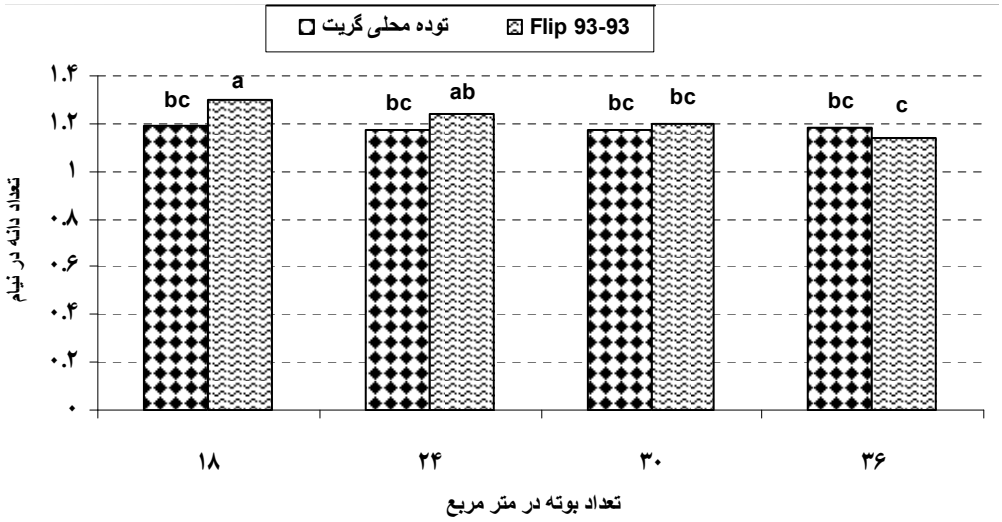
وزن صد دانه

تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر وزن صد دانه داشت (جدول۱). بالاترین وزن صد دانه با کاشت در نیمه اسفند حاصل شد که با دو تاریخ کاشت دیگر اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۲). بالا بودن وزن صد دانه می‌تواند ناشی از افزایش طول دوره پرشدن یا افزایش سرعت پرشدن و یا هر دو باشد. در کاشت اول به‌علت فصل رشد طولانی‌تر، احتمال اثر هر دو عامل بر افزایش وزن دانه وجود داشته است. این موضوع با مشاهدات قربانزاده و نصیری (۶) مبنی بر کاهش وزن صد دانه متناسب با تأخیر در کاشت انطباق دارد.

اثر تراکم بوته بر وزن صد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود(جدول ۱). کمترین وزن صد دانه مربوط به بالاترین تراکم بوته بود که اختلاف معنی‌داری با تراکم ۱۸ و ۲۶ بوته در مترمربع داشت (جدول ۲). در تراکم بالا فزونی تعداد بوته در واحد سطح باعث افزایش تعرق شده و در نتیجه گیاهان ممکن است در معرض تنش رطوبتی بیشتری قرار گرفته و به‌دنبال کاهش فتوسنتز و کمبود تولیدات فتوسنتزی قابل انتقال به دانه وزن صد دانه کاهش یابد. با این‌حال در تراکم‌های بالا علی‌رغم تخلیه رطوبتی بیشتر، به‌علت داشتن نیام‌های کمتر و در نتیجه کاهش مقاصد فیزیولوژیک وزن دانه افت شدید نداشته است. اگر چه در بین اجزای عملکرد دانه به‌طور کلی در اکثر گیاهان وزن دانه از تغییر پذیری کمتری برخوردار است(۲۴) با این‌حال فلاح (۴) در نخود و بوکوئت (۱۲) در سویا مشاهده نمودند که با افزایش تراکم بوته، وزن هر دانه کاهش می‌یابد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]



ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

شکل۴. اثر متقابل ژنوتیپ با تراکم بوته بر تعداد دانه در نیام

وزن صد دانه ژنوتیپ Flip 93-93 حدود ۲ درصد بیشتر از توده محلی گریت از بود که این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار بود (جدول ۲). به‌نظر می‌رسد در ژنوتیپ Flip 93-93 به‌علت داشتن تعداد نیام کمتر رقابت بین نیام‌ها خیلی زیاد نبوده، در نتیجه مواد فتوسنتزی به نسبت بیشتری از توده محلی گریت به دانه‌ها اختصاص یافته است. این نتایج با یافته‌های رامتکه و همکاران (۲۹) و فلاح و همکاران (۵) مطابقت دارد. هیچ‌کدام از اثرات متقابل بر وزن صد دانه معنی‌دار نبودند.

هم‌بستگی وزن صد دانه با تعداد دانه در نیام و تعداد نیام در بوته به ترتیب ۰/۸۳** و ۰/۷۵** بود. از آنجا که تعداد زیاد نیام در بوته و حتی دانه در نیام هم در کاشت زود و هم در تراکم پایین تشکیل شد، بنابراین در چنین شرایطی دسترسی گیاه به منابع محیطی و در نتیجه انجام فتوسنتز بهتر است و در نتیجه انتظار می‌رود که طول دوره و سرعت پرشدن دانه بیشتر از سایر شرایط باشد. قربانزاده و نصیری (۶) و اگلی (۱۶) نیز نتایج مشابهی به‌دست آوردند.

عملکرد دانه

تاریخ کاشت بر عملکرد دانه تأثیر بسیار معنی‌داری داشت (جدول ۱). به تعویق افتادن تاریخ کاشت با کاهش فصل رشد قدرت تولیدی گیاه را کاهش داد، به گونه‌ای که کاهش عملکرد دانه کاشت دوم نسبت به کاشت اول ۱۵ درصد و کاشت سوم نسبت به کاشت دوم ۲۴ درصد بود (جدول ۲). به‌عبارت دیگر، به‌طور متوسط عملکرد دانه با هر روز تأخیر در کاشت حدود ۱۶/۵ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. ظاهراً استقرار و رشد زودتر در ابتدای فصل رشد سبب استفاده بیشتر از شرایط مساعد فروردین و اردیبهشت ماه شده و از طرف دیگر اجزای زایشی گیاه کمتر تحت تأثیر تنش رطوبتی و حرارتی قرار گرفت (۴، ۱۰ و ۳۵). بنابراین در کاشت زود با وجود افزایش تعداد نیام‌ها، نه تنها تعداد دانه در نیام کم نشد، بلکه وزن این دانه‌ها نیز افزایش معنی‌داری نسبت به کاشت تأخیری نشان داد (۲۳). پیر و والکر (۲۸)، ریمار و برنارد (۳۰) نیز در تحقیقات خود اعلام نمودند که با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش می‌یابد.

اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. حداکثر عملکرد دانه (۱۱۶۴ کیلوگرم در هکتار) با تراکم ۲۴ بوته در مترمربع به دست آمد که با بالاترین و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

پایین‌ترین تراکم بوته اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۲). با افزایش تراکم به‌علت رقابت بین بوته‌ها عملکرد تک بوته‌ها کاهش یافت ولی سرعت کاهش عمکرد تک بوته‌ها در تراکم ۲۴ بوته در مترمربع کمتر از افزایش عملکرد حاصل از ۶ بوته اضافه شده نسبت به تراکم ۱۸ بوته در مترمربع بود. از طرف دیگر در تراکم‌های بالا ایجاد رقابت بین اجزای رویشی و زایشی برای عوامل محیطی، سبب کاهش اختصاص منابع و تولیدات فتوسنتزی به اجزای زایشی می‌شود و همین امر در کاهش عملکرد تراکم‌های بالا نقش مؤثری دارد. چنین پدیده‌ای بعضی مواقع به‌ویژه در مورد گیاهان زراعی رشد نامحدود، مانند نخود، محدودیت منابع در اواخر دورهٔ رشد گیاه را تشدید می‌سازد(۵). باقری و همکاران (۲) نیز کاهش در عملکرد دانه نخود دیم در شمال خراسان در اثر تراکم‌های بالا را گزارش کرده‌اند. به‌علاوه، مطالعات دیگری (۵، ۹ و ۳۱) تراکم ۲۰ الی ۴۵ بوته در مترمربع را به‌عنوان تراکم بهینه پیشنهاد کرده‌اند.

تفاوت بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، از لحاظ عملکرد دانه معنی‌دار بود. برتری عملکرد دانه توده محلی گریت نسبت به ژنوتیپ Flip 93-93 حدود ۹۸ کیلوگرم در هکتار تولید بود (جدول ۲). علت برتری توده محلی گریت تیپ رشدی گسترده، تولید تعداد زیاد نیام در بوته، ماده خشک بالا و در عین حال زود رسی آن بود. این توده با برخورداری از تیپ رشد گسترده سریع‌تر فضای بین ردیف‌ها را پوشانده و از تشعشع خورشیدی استفاده بهتری نموده است. زود رسی آن نیز باعث شده که گل‌دهی و نیام بندی آن قبل از تشدید تنش رطوبتی و حرارتی صورت بگیرد (۱۰ و ۱۱). یافته‌های فلاح و همکاران (۵) نیز این نتیجه‌گیری را تأیید می‌نماید.

واکنش عملکرد دانه به تراکم بوته در تاریخ‌های مختلف کاشت یکسان نبود، به‌طوری‌که در کاشت اول یک رابطه سهمی بین تراکم بوته و عملکرد دانه وجود داشت ($Y= -۱۳۶/۵ X^۲ + ۶۳۲/۳ X+ ۷۳۵/۵$ و $R^۲=۹۹/۴$) و با تأخیر در کاشت عکس‌العمل به خطی نزدیک شد ($Y= -۷۸/۲ X+ ۱۰۱۹/۵$ و $R^۲=۸۶/۹$) (شکل ۵). در کاشت اول وجود فصل رشد کافی و به‌دنبال آن شرایط مساعد رطوبتی و حرارتی پتانسیل تولیدی زیادی را موجب گردید، به گونه‌ای که افزایش تراکم باعث افزایش عملکرد گردید و به‌نظر می‌رسد در تراکم زیاد تولید حجم رویشی زیاد و در نتیجه تخلیه رطوبتی خاک به واسطه کاهش تولید و عرضه مواد فتوسنتزی به دانه افت عملکرد را ایجاد نمود. در تاریخ کاشت نیمه دوم فروردین در اثر افزایش محدودیت منابع محیطی همواره با زیاد شدن جمعیت گیاهی در واحد سطح، شدت محدودیت‌ها افزایش یافته و عملکرد دانه نیز به صورت خطی کاهش یافت.

در تراکم‌های ۱۸ و ۲۴ بوته در مترمربع عملکرد دانه دو ژنوتیپ اختلاف معنی‌داری نداشت ولی در دو تراکم دیگر عملکرد توده محلی به‌طرز معنی‌داری بیشتر از ژنوتیپ Flip 93-93 بود که احتمالاً همین امر سبب معنی‌دار شدن آثار متقابل مربوطه شد (شکل ۶). به‌طور کلی زیادی بوته در واحد سطح از طریق رقابت می‌تواند عملکرد را کاهش دهد، که توده محلی با زودرسی و سازگاری به شرایط منطقه به نسبت کمتری تحت تأثیر محدودیت‌های حاصل از افزایش تراکم قرار گرفت. در مطالعه ژنوتیپ‌های مختلف نتایج مشابهی گزارش گردیده است(۲۹).

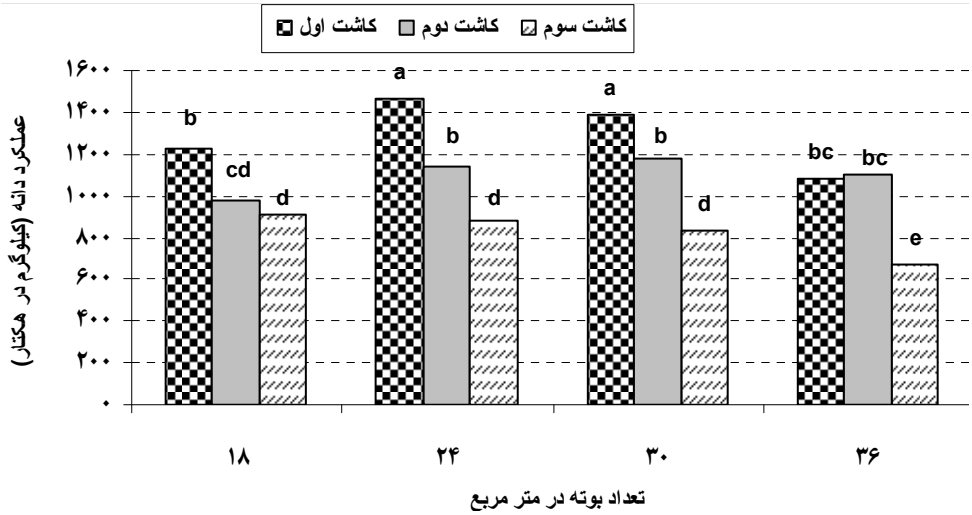
هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه با وزن صد دانه ($r =۰/۶۱^{**}$)، تعداد دانه در نیام ($r =۰/۵۹^{**}$) و تعداد نیام در بوته ($r =۰/۶۸^{**}$) بیانگر آن است که فراهم شدن شرایط مطلوب محیطی مانند نور، رطوبت و عناصر غذایی به خصوص در فاز زایشی گیاه باعث می‌شود که گیاه مواد فتوسنتزی بیشتری را تولید نموده و با تخصیص این مواد به بخش‌های زایشی عملکرد دانه را به‌طور مستقیم افزایش دهد. و با کاشت زود، تراکم مطلوب و ژنوتیپ سازگار می‌توان از منابع محیطی به‌طور مطلوب استفاده نمود. یافته‌های فلاح (۴) در نخود و اگلی (۱۶) در سویا این نتیجه‌گیری را تأیید می‌کند.

ماده خشک

اثر تاریخ کاشت بر ماده خشک در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار

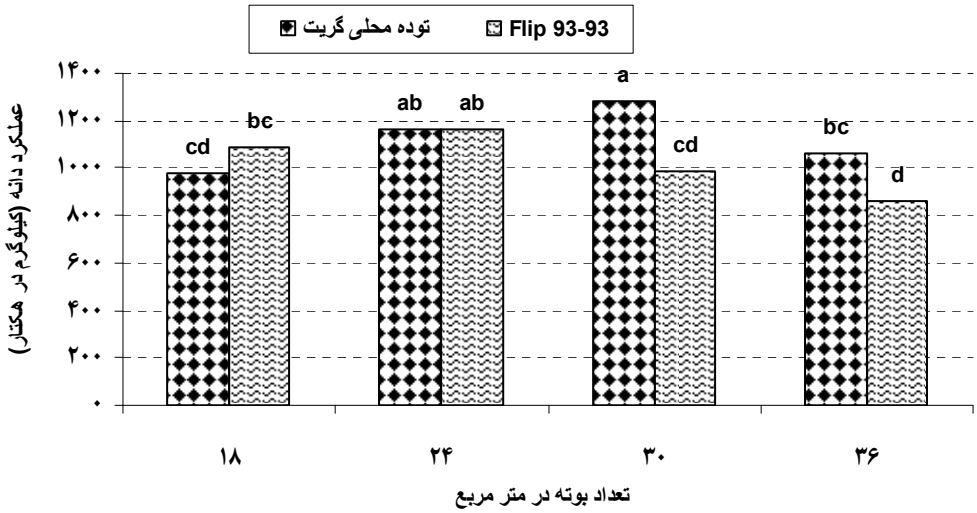
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]



ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

شکل۵. اثر متقابل تاریخ کاشت با تراکم بوته بر عملکرد دانه



ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

شکل۶. اثر متقابل ژنوتیپ با تراکم بوته بر عملکرد دانه

بود و به تأخیر افتادن کاشت به‌علت از دست رفتن بخشی از فصل رشد مقدار ماده خشک تولیدی کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۲). تولید ماده خشک به‌طور متوسط به ازای هر روز تأخیر در کاشت حدود ۲۴/۲ کیلوگرم در هکتار کاهش نشان داد. تأخیر در رشد نخود هم رشد رویشی و هم رشد زایشی را تحت تأثیر قرار داده و درنتیجه مقدار ماده خشک تولید شده در هکتار کاهش یافت. نتایج این تحقیق با دیگر مطالعات مطابقت دارد (۲۸ و ۳۰).

با افزایش تراکم ماده خشک تولیدی ابتدا افزایش و در نهایت کاهش یافت، به‌طوری‌که ماده خشک تراکم‌های ۲۴ و ۳۰

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

جدول۳. ضرایب هم‌بستگی بین صفات مورد مطالعه

	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در نیام	وزن صد دانه	عملکرد دانه	ماده خشک	شاخص برداشت
تعداد نیام در بوته	۱					
تعداد دانه در نیام	۰/۸۳**	۱				
وزن صد دانه	۰/۷۵**	۰/۸۳**	۱			
عملکرد دانه	۰/۶۸**	۰/۵۹**	۰/۶۱**	۱		
ماده خشک	۰/۶۴**	۰/۵۵**	۰/۴۷**	۰/۸۷**	۱	
شاخص برداشت	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۴۱**	۰/۴۶**	۰/۰۷	۱

* و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

بوته در مترمربع برتری معنی‌داری بر دو تراکم دیگر داشت (جدول ۲). در تراکم‌های میانی مقدار کاهش ماده خشک تک بوته‌ها کمتر افزایش ماده خشک ناشی از افزایش تعداد بوته در واحد سطح بود، که علت آن را می‌توان رقابت کمتر بین بوته‌ها به خصوص طی دوره رشد رویشی دانست. در تراکم بالا به‌علت افزایش سطح تعرق کننده و تشدید مصرف رطوب خاک، تنش خشکی زودتر اتفاق می‌افتد. هم‌چنین در این تراکم، سایه اندازی بخش فوقانی کانوپی سبب می‌شود که وضعیت فتوسنتزی بخش تحتانی به‌ویژه طی مرحله نیام‌بندی مطلوب نباشد (۴). بنابراین مجموع عوامل مذکور موجب کاهش عملکرد دانه و در نتیجه کاهش ماده خشک تراکم ۳۶ بوته در مترمربع می‌گردد. این یافته تأییدی بر یافته‌های پژوهشگرانی است که اظهار داشتند با افزایش تراکم بوته ماده خشک تا اندازه‌ای افزایش و سپس کاهش می‌یابد (۷).

ماده خشک توده محلی گریت و ژنوتیپ Flip 93-93 به ترتیب ۲۳۶۵ و ۲۰۹۴ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). با توجه به هم‌بستگی بالا و معنی‌دار (r =۰/۸۷**) بین ماده خشک و عملکرد دانه می‌توان اشاره نمود که رشد رویشی نسبتاً مطلوب لازمه تولید دانه مطلوب است. و ممکن است سازگاری و زودرسی توده محلی این امکان را فراهم نموده است که هم بخش رویشی و هم بخش زایشی آن مطلوب‌تر از Flip 93-93 بود. گزارش فلاح (۴) این یافته را تأیید می‌نماید.

هیچکدام از اثرات متقابل بر وزن ماده خشک معنی‌دار نبودند.

هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار ماده خشک با عملکرد دانه (r =۰/۸۷**)، وزن صد دانه (r =۰/۴۷**)، تعداد دانه در نیام (r =۰/۵۵**) و تعداد نیام در بوته (r =۰/۶۴**) حکایت از این دارد که افزایش هر کدام از اجزای عملکرد ماده خشک را به‌طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌عبارت دیگر برای افزایش تولید اجزاء عملکرد رشد رویشی مناسبی لازم است و شکل‌گیری اجزای عملکرد مطلوب نیز ماده خشک نهایی را افزایش می‌دهد. این هم‌بستگی‌ها با هم‌بستگی‌های ارائه شده توسط فلاح (۴) هم‌خوانی دارد.

شاخص برداشت

اثر ژنوتیپ بر شاخص برداشت معنی‌دار بود و اثر سایر عوامل آزمایشی بر این صفت معنی‌دار نبود. شاخص برداشت ژنوتیپ Flip 93-93 به‌طور معنی‌داری بالاتر از توده محلی گریت بود که این امر به ماده خشک بالاتر توده محلی مرتبط می‌باشد. احتمالاً سازگاری توده محلی و خصوصیات ژنتیکی آن عامل افزایش ماده خشک و در نتیجه کاهش شاخص برداشت می‌باشد. تفاوت شاخص برداشت بین ژنوتیپ‌های مختلف نخود توسط سایر محققین نیز گزارش شده‌ا ست (۷). تفاوت در الگوی توزیع و تخصیص مواد فتوسنتزی بین ژنوتیپ‌ها اغلب سبب تفاوت در شاخص برداشت در گیاهان مختلف می‌شود.

هم‌بستگی شاخص برداشت با عملکرد دانه (r =۰/۴۶**) و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

وزن صد دانه ($r = ۰/۴۱^{**}$) مثبت و معنی‌دار و با سایر صفات معنی‌دار نبود (جدول ۳). معمولاً بعد از نیام‌بندی مواد فتوسنتزی عمدتاً به پرشدن دانه‌ها تخصیص می‌یابد و انتظار می‌رود دانه‌های سنگین‌تر باعث افزایش عملکرد دانه و در نتیجه افزایش شاخص برداشت شوند. قربانزاده و نصیری (۶) نیز در گیاه سویا به این هم‌بستگی‌های مشابهی اشاره کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

زارعین منطقه برای کنترل علف‌های هرز کاشت را با تأخیر انجام می‌دهند، بر اساس بررسی حاضر این تأخیر در کاشت حدود ۳۶ درصد (۴۶۱ کیلوگرم در هکتار) کاهش محصول را به‌دنبال داشت. بنابراین برای استفاده بیشتر از فصل رشد و کاهش اثرات تنش آخر فصل و در نتیجه افزایش عملکرد دانه کاشت در اواسط اسفند ماه مطلوب می‌باشد. بیشترین مقدار عملکرد دانه در ژنوتیپ Flip 93-93 و توده محلی گریت به ترتیب در تراکم‌های ۲۴ و ۳۰ بوته در مترمربع به دست آمد. هم‌چنین توده محلی گریت به‌علت سازگاری بیشتر و تیپ رشد گسترده‌تر تعداد نیام در بوته، عملکرد دانه و ماده خشک بیشتری را تولید نمود. بنابراین بر اساس نتایج مطالعه حاضر برای کشت بهاره نخود دیم در شرایط آب هوایی مشابه، کاشت توده محلی گریت در ۱۵ اسفند ماه با تراکم ۳۰ بوته در مترمربع توصیه می‌شود و مشکل علف‌های هرز مزرعه نیز از روش‌های دیگری می‌بایستی حل گردد.

منابع مورد استفاده

۱. آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۳. دفتر آمار و فن‌اوری اطلاعات، نشریه شماره ۸۳/۰۳.

۲. باقری، ع.، ا. نظامی، ع. ا. محمد آبادی و ج. شباهنگ. ۱۳۷۹. مطالعه اثرات کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته نخود (*Cicer arietinum*) بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد آن در شرایط دیم شمال خراسان. مجله علوم و صنایع کشاورزی ۱۴: ۱۴۵-۱۵۳.

۳. پرسا، ح.، نظامی، ا.، باقری، ع.، ا. نظامی، ع. ا. محمد آبادی و ج. رستگار. ۱۳۸۲. تأثیر تاریخ کشت‌های پاییزه و زمستانه بر خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط فاریاب در خراسان (نیشابور). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۰(۲): ۵۱-۶۴.

۴. فلاح، س. ۱۳۷۹. مطالعه رشد، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی در تراکم‌های مختلف و تحت دو سطح رطوبتی در خرم‌آباد لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۵. فلاح، س.، پ. احسان‌زاده و م. دانشور. ۱۳۸۴. مطالعه اثرات تراکم بوته و آبیاری تکمیلی بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود دیم در خرم‌آباد لرستان. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۶: ۷۱۹-۷۳۱.

۶. قربانزاده، م. و م. نصیری. ۱۳۸۴. واکنش عملکرد دانه ارقام سویا و اجزای آن به تأخیر در کاشت. مجله دانش کشاورزی ۱۵: ۱۴۹-۱۶۱.

۷. مجنون حسینی، ن.، ه. محمدی، ک. پوستینی و ح. زینالی خانقاه. ۱۳۸۲. تأثیر تراکم بوته بر صفات زراعی، میزان کلروفیل و درصد انتقال مجدد ساقه در ارقام نخود سفید (*Cicer arietinum* L.). مجله علوم کشاورزی ایران ۳۴: ۱۰۱۱-۱۰۱۹.

8. Abel, G.H. and M.F. Driscoll. 1976. Effect of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. Agron. J. 68: 442-447.

9. Beech, D. F. and G. J. Leach. 1989. Effect of plant density and row spacing on the yield of chickpea (cv. Tyson) grown on the Darling Downs, south-eastern Queensland. Aust. J. Exp. Agric. 29 (2): 241 – 246.

10. Berger, J.D., M. Ali, P.S. Basu, B.D. Chaudhary, S.K. Chaturvedi, P.S. Deshmukh, P.S. Dharmaraj, S.K. Dwivedi, G.C. Gangadhar, P.M. Gaur, J. Kumar, R.K. Pannu, K.H.M. Siddique, D.N. Singh, D.P. Singh, S.J. Singh, N.C. Turner, H.S. Yadava and S.S. Yadav. 2006. Genotype by environment studies demonstrate the critical role of

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]

phenology in adaptation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to high and low yielding environments of India. Field Crops Res. 98:230–244.
11. Berger, J.D., N.C. Turner, K.H.M. Siddique, E.J. Knights, R.B. Brinsmead, I. Mock, C. Edmonson and T.N. Khan. 2004. Genotype by environment studies across Australia reveal the importance of phenology for chickpea (*Cicer arietinum* L.) improvement. Aust. J. Agric. Res. 55:1071–1084.
12. Boquet, D. J. 1990. Plant population density and row spacing effects on soybean at post – optimal planting dates. Agron. J. 82: 59– 64.
13. Corre-Hellou, G. and Y. Crozat. 2005. N2 fixation and N supply in organic pea (*Pisum sativum* L.) cropping systems as affected by weeds and peaweevil (*Sitona lineatus* L.). Eur. J. Agron. 22(4): 449-458.
14. Davies, S.L., N.C. Turner, K.H.M. Siddique, J.A. Plummer and L. Leport. 1999. Seed growth of desi and kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a short-season Mediterranean-type environment. Aust. J. Exp. Agric. 39:181–188.
15. Duthion, C. and A. Pigeaire. 1991. Seed lengths corresponding to the final stage in seed abortion of three grain legumes. Crop Sci. 31:1579–1583
16. Egli, D.B. 1988. Alteration in plant growth and dry matter distribution in soybean. Agron. J. 80:86-90.
17. Hall, A.E. 2004. Breeding for adaptation to drought and heat in cowpea. Eur. J. Agron. 21:447–454.
18. Hebert, S.J. and F.D. Baggerman. 1983. Cowpea response to row width, density and irrigation. Agron. J. 75: 982- 986.
19. Immer, A.M., R.A. Fisher and S. Toshuekohash. 1977. Effects of plant density and thining on high yielding dry bean (*P. vulgaris*) in Mexico. Experim. Agric. 13: 325- 335.
20. Johnson, D. R. and D. J. Major. 1979. Harvest index of soybean as affected by planting date and maturity rating. Agron. J. 71:538-541.
21. Khana-Chopra, R. and A. Singh. 1988. What limits the yield of puless? Plant procces or plant type. PP. 68- 278. *In*: Sinha, S. K., P.V. Sane, S.H. Bhargara and P.R. Agrawal (Eds.), Procceding of the International Congress of Plant Physiology. Society for Plant Physiology and Biochemistry, New Delhi, India.
22. Kumar, J. 2001. Chickpea review. www.icrisat.org/text /research/grep/homepage/chickpea.
23. Kumar, J. and S. Abbo. 2001. Genetics of flowering time in chickpea and its bearing on productivity in semiarid environments. Adv. Agron. 72:107–138.
24. Leport, L., N.C. Turner, R.J. French, M.D. Barr, R. Duda, S.L. Devies, D. Tennant and K.H.M. Siddique. 1999. Physiological response of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean-type environment. Eur. J. Agron. 11: 279-291.
25. Machado, S. and G.M. Paulsen. 2001. Combined effects of drought and high temperature on water relations of wheat and sorghum. Plant Soil 233:179–187.
26. Mulkey, J.R., H.J. Draw and R.E. Ellege. 1987. Planting date effects on plant growth and population on sunflower performance. Agron. J. 76: 511-515.
27. Patel, B.D., V.J. Patel, J.B. Patel and R.B. Patel. 2006. Effect of fertilizers and weed management practices on weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under middle Gujarat conditions. Indian J. Crop Sci. 1(1-2): 180-183.
28. Peppwr, G.E. and J.T. Walker. 1988. Yield compensation for stand deficiencies by determinate and indeterminate growth-habit soybean. Agron. J. 80:1-4.
29. Ramteke, S.D., M.B. Chetti and M. Salimath. 1998. Seasonal variation in yield and yield components in gram (*Cicer arietinum*). Indian J. Agric. Sci. 68: 251-254.
30. Raymar, P.L. and R.L. Berenard. 1988. Effect of some qualitative genes on soybean performance in late-planted environment. Crop Sci. 28: 765-769.
31. Regan, K.L., K.H.M. Siddique and L.D. Martin. 2003. Response of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) to sowing rate in Mediterranean-type environments of south-western Australia. Aust. J. Experim. Agric. 43(1): 87 – 97.
32. SAS Institute Inc. 2001. SAS User's guide: Statistics. Version 8.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
33. Singh, K.B., R.S. Malhotra, M.C. Saxena and G. Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. Agron. J. 89: 112-118.
34. Siddique, K.H.M., S.P. Loss and B.D. Thomson. 2002. Cool season grain legumes in dryland Mediterranean environments of Western Australia: Significance of early flowering. *In*: N.P. Saxena (Ed.), Management of Agricultural Drought: Agronomic and Genetic Options. Scientific Publishers, Enfield, NH.
35. Yadav, S. D., K. Chander and A. Kumar. 1994. Response of late–sown gram (*Cicer arietinum*) to irrigation and phosphorus. Indian J. Agric. Sci. 64: 24- 28.
36. Wang, J., Y. T. Gan, F. Clarke and C. L. McDonald. 2006. Response of chickpea yield to high temperature stress during reproductive development. Crop Sci. 46: 2171-2178.
37. Wever, D.B., R.L. Akridge and C.A. Thomas. 1991. Growth habit, planting date, and row spacing effects in late planted soybean. Crop Sci. 31:805-810.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.45.11.3]