

# اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کنجد در شرایط

## اقلیمی میانه

ابراهیم لازمی<sup>۱</sup>، علی فرامرزی<sup>۲</sup>، رحیم علیمحمدی<sup>۲</sup>

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت روی عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم کنجد شامل رقم محلی ورامین، مغان -۱۷، کرج -۱ و محلی بهبهان، در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه در سال زراعی ۱۳۸۴ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. در این بررسی وزن خشک اندام‌های هوایی، خصوصیات مرفولوژیکی بوته، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، درصد پروتئین، درصد روغن، شاخص برداشت و عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. طبق نتایج حاصل از این آزمایش، بین تاریخ‌های کاشت از نظر اغلب صفات مورد ارزیابی به غیر از تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول اختلاف معنی‌داری وجود داشت، هم‌چنین بین ارقام مورد کشت از نظر صفات مورد ارزیابی از جمله تعداد کپسول در بوته، درصد پروتئین، درصد روغن، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری از نظر آماری مشاهده گردید. در این آزمایش اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم روی صفات عملکرد بیولوژیک، وزن هزاردانه و تعداد دانه در کپسول از نظر آماری معنی‌داری بود. بیشترین مقدار عملکرد مربوط به رقم کرج -۱ به میزان ۱۶۲۵ و کم‌ترین آن مربوط به رقم محلی بهبهان به میزان ۷۴۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: کنجد، ارقام، تاریخ کاشت، اجزای عملکرد، عملکرد

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۹/۱۱ تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۲- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

### مقدمه و بررسی منابع

اگر چه اصلاح گیاهان زراعی در جهت افزایش کیفیت و کمیت محصولات مبحثی است که در اغلب برنامه‌های اصلاحی در جوامع زیادی گنجانده شده، اما پیشرفت و موفقیت در این زمینه محدود بوده است. بر طبق آمارهای رسمی، نیاز کشور ما به روغن خوراکی سالانه چیزی در حدود ۱۱۵/۰۷۵ تن است که از این مقدار فقط ۱۰ درصد آن در داخل کشورمان تولید می‌شود. با توجه به این که کشور ما امروزه وارد کننده‌ی بزرگ روغن خوراکی به‌شمار می‌رود و ۹۰ درصد روغن خوراکی در کشور ما وارداتی است، بنابراین ضرورت دارد علاوه بر افزایش سطح زیر کشت دانه‌های روغنی، جهت حصول حداکثر عملکرد و یافتن بهترین شرایط محیطی و مناسب‌ترین رقم برای هر منطقه کارهای به‌نژادی و به‌زراعی و انجام طرح‌های پژوهشی بر روی دانه‌های روغنی در کشورمان انجام یابد. با توجه به وجود اراضی مساعد تولید، تجربه‌ی زراعی دراز مدت در کشاورزی و روغن مورد نیاز مردم، زراعت محصول کنجد حایز اهمیت و مورد توجه می‌باشد.

بوستانی (۱۳۷۴) در یک بررسی نشان داد که تأخیر کاشت باعث کاهش ارتفاع گیاه، تعداد کپسول، تعداد دانه در کپسول، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد روغن گردید (۱). قائمی (۱۳۶۵) در آزمایشی به این نتیجه رسید که با تأخیر در کاشت، تعداد روزهای پس از سبز شدن تا گل‌دهی در کلیه‌ی ارقام کاهش یافت و میزان درجه، روز - رشد (GDD) لازم برای رسیدگی افزایش پیدا کرد، ولی فاصله‌ی زمانی از سبز شدن و از گل‌دهی تا رسیدگی بیولوژیک افزایش پیدا

کرد و میزان درجه روز - رشد از گل‌دهی تا رسیدگی بیولوژیک نقصان پیدا کرد (۶). کانوین (۱۹۶۵) نیز به این نتیجه رسید که تأخیر در کاشت، سبب کاهش طول دوره‌ی نمو رویشی و زایشی می‌گردد. مراحل مختلف نمو زایشی از نظر حساسیت به تغییرات فتو پریودی یکسان نمی‌باشند. طول دوره‌ی زایشی ارقام دیر رس تحت تأثیر تاریخ کاشت واقع نمی‌شود ولی در ارقام زودرس این دوره به مقدار زیادی کاهش می‌یابد (۸). مازانی (۱۹۶۴) اعلام کرد که عوامل زیادی از جمله زمان کاشت، عمق خاک، بافت خاک، توزیع مواد غذایی و عمق رطوبت خاک، بر میزان عمق و توسعه‌ی ریشه و عملکرد تأثیر می‌گذارند (۱۴).

در این بررسی اثرات تاریخ کاشت بر روی ارقام مختلف کنجد مورد ارزیابی قرار گرفت تا با توجه به شرایط اقلیمی منطقه بهترین رقم از بین ارقام کشت شده، تعیین گردد. تعیین اثرات تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد و بررسی ارتباط بین عملکرد و تاریخ کاشت در ارقام مختلف از اهداف این تحقیق بودند.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه واقع در ۵ کیلومتری شهرستان میانه (جاده میانه - زنجان) اجرا شد. این شهرستان با طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۱ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی و ارتفاع حدود ۱۱۰۰ متر از سطح دریا در استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است.

آب و هوای منطقه طبق تقسیم‌بندی دومارتن و آمبرژه، جز مناطق نیمه‌خشک دارای تابستان‌های

ازت خالص (از منبع کود اویره) تأمین و به‌طور یکنواخت در مزرعه پخش گردید. در همین هنگام برای مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان با میزان ۲/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. کاشت به صورت خطی و با دست صورت گرفت، به‌طوری که بذور ریز کنجد با مقداری کود دامی پوسیده مخلوط و در ردیف‌های کاشت در عمق ۳-۱ سانتی‌متری خاک به تعداد ۲-۳ بذر در هر محل قرار داده شد تا در مراحل بعدی، تنک کردن گیاهچه‌ها صورت پذیرد. بعد از هر تاریخ کاشت، بلافاصله آبیاری انجام شد و تنظیم فواصل آبیاری‌های بعدی بر حسب رژیم حرارتی منطقه، پتانسیل تبخیر آب و عرف محل صورت گرفت.

در هر محل دو یا سه بذر کاشته شد و در مرحله‌ی دو برگی به یک بوته در هر محل تنگ گردید. مبارزه با علف‌های هرز در دو نوبت پس از تنک کردن عملی شد، به طوری که در طول فصل رشد، مزرعه عاری از علف هرز نگهداشته شد. هم‌چنین برای جمع‌آوری زه آب، در هر ۳ تکرار نهرهایی در انتهای ردیف‌های کاشت در نظر گرفته شد. برای نفوذ هرچه بیشتر آب در خاک و جوانه‌زنی مطلوب بذور، سله‌شکنی به روش دستی انجام شد. تمام کارهای مربوط به کاشت، داشت و برداشت، به روش دستی انجام شدند.

در این تحقیق پارامترهای عملکرد بیولوژیک، تعداد کپسول در بوته، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن هزاردانه، عملکرد ارقام و عملکرد روغن و اجزای کیفی دانه شامل درصد پروتئین و روغن، مورد بررسی قرار گرفتند.

عملکرد با برداشت ۴ متر از وسط هر یک از کرت‌ها در مرحله‌ی رسیدگی فیزیولوژیکی با

نسبتاً گرم و خشک و زمستان‌های سرد و مرطوب می‌باشد. براساس آمار هواشناسی شهرستان میانه، میانگین درجه حرارت سالانه‌ی منطقه، ۱۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و حداکثر مطلق آن ۴۰/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد و میزان بارندگی منطقه حداقل ۱۶۸ میلی‌متر و حداکثر بیش از ۵۰۰ میلی‌متر و متوسط ۳۰۶ میلی‌متر می‌باشد. طول دوره‌ی یخبندان منطقه به‌طور متوسط ۱۱۰ روز ثبت شده است.

خاک منطقه‌ی مورد آزمایش دارای بافت لومی سیلتی و بدون محدودیت شوری و قلیایی بود. پس از گاورو شدن مزرعه و تأمین دمای پایه‌ی لازم (۲۰-۱۷ درجه‌ی سانتی‌گراد) برای جوانه‌زنی کنجد که از نیمه دوم اردیبهشت ماه به بعد حاصل گردید، در اول و پانزده خرداد ماه اقدام به کاشت شد. بدین منظور چهار رقم کنجد به نام‌های: محلی ورامین، کرج-۱، محلی بهبهان و مغان ۱۷ و دو تاریخ کاشت (اول و ۱۵ خرداد ماه) به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند. فاصله‌ی ردیف‌ها از هم دیگر ۴۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی بوته‌ها روی ردیف‌ها از هم دیگر ۱۰ سانتی‌متر و هر واحد آزمایشی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر بود. بذور کلیه‌ی ارقام از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه‌ی اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج دریافت شد. زمین مورد آزمایش در سال قبل زیر کشت گندم بود، عملیات تهیه‌ی بستر شامل شخم، دیسک و تسطیح بود، به همین منظور عملیات خاک‌ورزی شامل شخم عمیق در پاییز انجام شد و در هنگام تهیه‌ی بستر، کودهای شیمیایی براساس آزمون خاک و به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر (از منبع کود فسفات آمونیم) و ۲۵ کیلوگرم در هکتار

از هر کرت از محصول به دست آمده ۱۰۰۰ عدد دانه با استفاده از دستگاه بذر شمار نومیگرا ل شمارش و سپس با استفاده از ترازوی دقیق، وزن هزاردانه برای هر کرت و برای سطح یک متر مربع محاسبه شد. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ی دانکن صورت گرفت.

### نتایج و بحث

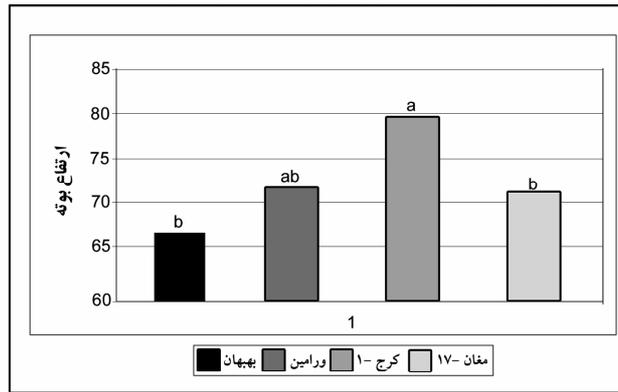
همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، اثر تاریخ کاشت بر روی ارتفاع بوته‌های کنجد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. ارتفاع بوته در تاریخ کاشت اول خرداد ماه نسبت به تاریخ کاشت پانزده خرداد ماه برتری معنی‌داری داشت. مازانی (۱۹۶۴) در یک بررسی به این نتیجه رسید که تاریخ کاشت زودتر موجب افزایش ارتفاع گیاه کنجد نسبت به تاریخ کاشت دیرتر می‌شود و اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم وجود دارد (۱۴). با توجه به جدول ۱ ملاحظه می‌شود که ارتفاع بوته به شدت تحت تأثیر رقم قرار گرفته و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است.

مقایسه‌ی میانگین ارتفاع بوته‌ی ارقام نشان داد که ارقام محلی بهبهان و مغان-۱۷ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند، اما رقم کرج-۱ از این نظر برتری محسوسی نسبت به سایر ارقام مورد آزمایش داشت (نمودار ۱). از آن‌جا بسیاری از صفات از جمله تعداد کپسول و عملکرد در واحد سطح تابع ارتفاع بوته قرار می‌گیرند، ارتفاع بیشتر رقم کرج-۱ از این نظر حایز اهمیت است. رقم

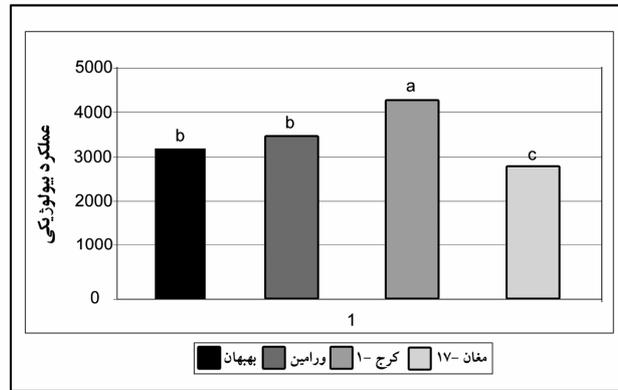
رعایت اثر حاشیه با رطوبت ۱۴٪ به دست آمد. بعد از برداشت، بذور به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه در آن قرار گرفته و سپس توزین شدند و سپس عملکرد به دست آمده طبق فرمول زیر به سطح یک هکتار (کیلوگرم در هکتار) تعمیم داده شد.

$$\text{وزن فعلی (۱۰۰-وزن فعلی)} = \frac{\text{وزن به ۱۴٪ رطوبت}}{۱۰۰-۱۴}$$

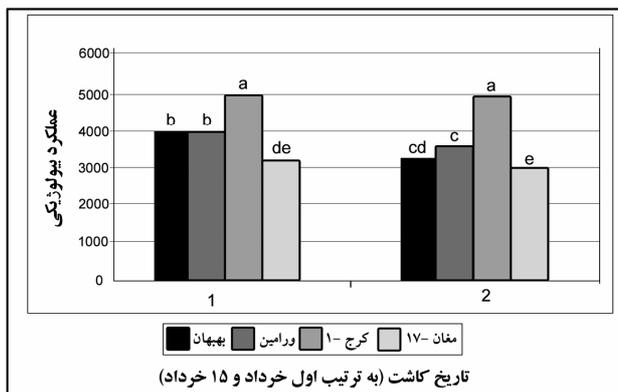
میانگین وزن خشک قسمت‌های هوایی هر بوته برحسب گرم اندازه‌گیری شد، بدین منظور بوته‌ها از سطح خاک قطع و در درون پاکت کاغذی قرار داده شدند و سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه در آن قرار گرفته و سپس با ترازوی دقیق یک هزارم گرم وزن گردیدند. هم‌چنین تعداد کل کپسول در هر بوته شمارش گردید. میانگین ارتفاع بوته به تفکیک ساقه‌ی اصلی بر حسب سانتی‌متر از سطح زمین اندازه‌گیری شد. میانگین وزن هزاردانه‌ی هر کرت برحسب گرم و براساس ۱۴ درصد رطوبت با نمونه‌برداری از دانه‌های برداشت شده برای عملکرد تعیین گردید. در مرحله‌ی کپسول‌بندی، با انداختن کادر نیم متری داخل هر تیمار، پارامترهای موردنظر در هر کرت اندازه‌گیری شدند. وزن دانه‌ها براساس گرم بر متر مربع اندازه‌گیری شد و پس از حذف ردیف‌های حاشیه و نیز انتهای کرت‌ها، از سطحی برابر ۰/۴ متر مربع استفاده شد. پس از برداشت محصول درصد پروتئین و روغن دانه‌ی ارقام به صورت مجزا تعیین گردید. در طول فصل رویش تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و بوته‌ها از نظر ارتفاع گیاه، زمان رسیدن و تعداد کپسول مورد بررسی قرار گرفتند.



نمودار ۱- میانگین اثر رقم روی ارتفاع بوته در ارقام کنجد



نمودار ۲- میانگین اثر رقم روی عملکرد بیولوژیکی ارقام کنجد



نمودار ۳- میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت روی عملکرد بیولوژیکی ارقام کنجد

ارتفاع بوته بر عملکرد و سایر اجزای عملکرد تأثیر دارد (۷).

جدول ۱ نشان می‌دهد که عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تاریخ کاشت

محلی ورامین نیز از این حیث در گروه حدواسط (ab) قرار گرفته است. اشری (۱۹۸۷) نیز به این نتیجه رسید که در ارقام مختلف از نظر ارتفاع بوته از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد و

گل‌دهی و بعد از آن تا زمان تشکیل دانه می‌باشند (۴).

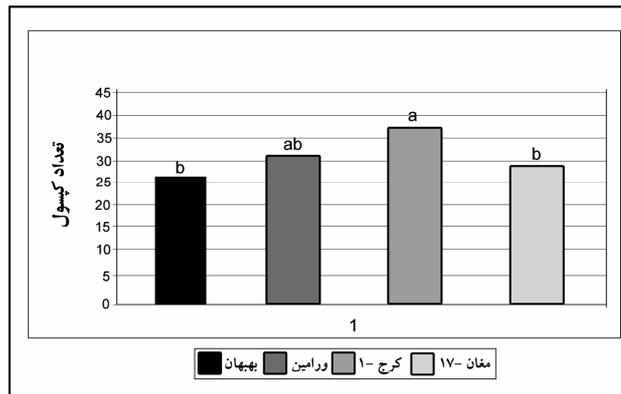
نمودار ۳ نتایج حاصل از مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت را بر روی عملکرد بیولوژیکی ارقام مورد آزمایش کنجد نشان می‌دهد و این اثر از نظر آماری در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شده است. در تاریخ کاشت اول تقریباً همه‌ی ارقام نسبت به تاریخ کاشت دوم دارای عملکرد بیولوژیک بیشتری بودند. در تاریخ کاشت اول و دوم رقم کرج - ۱ در گروه اول (a) قرار گرفته و نسبت به بقیه ارقام دارای عملکرد بیولوژیک بالاتری بود. ارقام محلی ورامین و محلی بهبهان در هر دو تاریخ کاشت در یک گروه قرار گرفته و از نظر آماری با هم دیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند ولی با سایر ارقام دارای اختلاف معنی‌دار بودند و این در حالی است که ارقام محلی بهبهان و محلی ورامین در تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت اول دارای عملکرد بیولوژیکی کم‌تری بودند. رقم مغان - ۱۷ در هر دو تاریخ کاشت نسبت به بقیه‌ی ارقام ضعیف عمل کرد و در گروه آخر قرار گرفت.

در ارقام کنجد کورد بررسی، تعداد کپسول در بوته در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. تعداد کپسول در بوته ممکن است در ارقام مختلف کنجد متفاوت باشد ولی در عین حال این صفت تحت تأثیر محیط قرار دارد. غفلتی (۱۳۷۳) در یک بررسی به این نتیجه رسید که صفت تعداد کپسول در بوته‌ی کنجد تحت تأثیر رقم قرار می‌گیرد و در ارقام مختلف، تعداد کپسول در بوته، متفاوت است (۵).

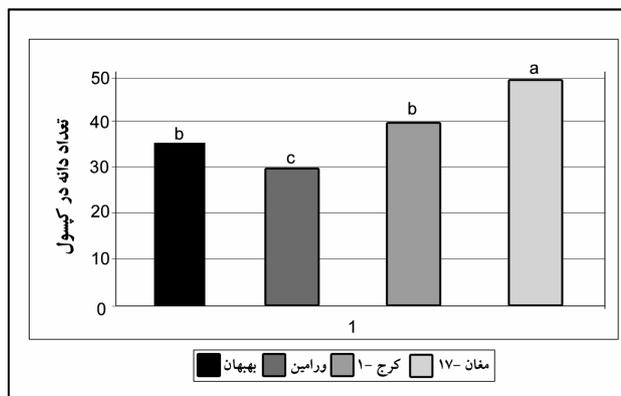
معنی‌دار شده است. عملکرد بیولوژیکی با افزایش ارتفاع گیاه و در نتیجه‌ی حجیم شدن قسمت‌های هوایی افزایش می‌یابد. گوپتا (۱۹۷۸) نیز بیان داشت که بین عملکرد بیولوژیکی گیاه و تاریخ کاشت ارتباط معنی‌داری وجود دارد، یعنی با تأخیر در تاریخ کاشت، میزان وزن خشک گیاه کاهش می‌یابد. مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیکی تحت تأثیر تاریخ کاشت نشان داد که تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت دوم برتری محسوسی دارد. این موضوع بیان‌گر آن است که در تاریخ کاشت اول گیاه فرصت زیادی برای انباشت ماده خشک (بیوماس) در اختیار دارد و عملکرد آن نیز بالا می‌رود.

براساس نتایج جدول ۱، اثر رقم بر روی عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است.

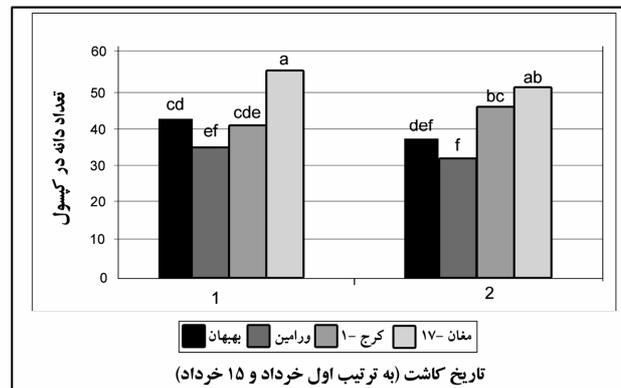
مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک در ارقام مورد آزمایش نشان داد که رقم کرج - ۱ از این حیث در مقام اول قرار داشته و برتری محسوسی نسبت به سایر ارقام دارد و بعد از آن ارقام محلی ورامین و محلی بهبهان در رتبه دوم قرار دارند، ولی از لحاظ آماری هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین این دو رقم وجود ندارد. هم‌چنین رقم مغان - ۱۷ کم‌ترین میزان را نشان داد (نمودار ۲). رحمتی (۱۳۷۳) هم به این نتیجه رسید که در ارقام مختلف کنجد، عملکرد بیولوژیک ارتباط مستقیمی با تجمع ماده‌ی خشک دارد و روند تغییرات تجمع ماده‌ی خشک در ارقام مختلف کنجد متفاوت است. بیشترین تجمع ماده‌ی خشک مربوط به ارقامی است که دارای ارتفاع بیشتر و در نتیجه شاخ و برگ زیاد در مرحله‌ی



نمودار ۴- میانگین اثر رقم روی تعداد کپسول در بوته در ارقام کنجد



نمودار ۵- میانگین اثر رقم بر تعداد دانه در کپسول در ارقام کنجد



نمودار ۶- میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت روی تعداد دانه در کپسول در ارقام کنجد

هم چنین از لحاظ آماری هیچ گونه اختلاف معنی داری بین سه رقم محلی ورامین، محلی بهبهان و مغان-۱۷ وجود ندارد. از جمله دلایل اختلاف بین رقم کرج-۱ با سایر ارقام از نظر تعداد کپسول در بوته، اختلاف ارتفاع بوته در بین آنها می باشد

نمودار ۴ نشان می دهد که از لحاظ تعداد کپسول در بوته رقم کرج-۱ به جز رقم محلی ورامین، برتری محسوسی نسبت به سایر ارقام دارد و در گروه a قرار گرفته است و ارقام محلی بهبهان و مغان-۱۷ هر دو مشترکاً در گروه b قرار گرفته اند.

کاشت اول، رقم محلی بهبهان در جایگاه دوم قرار گرفته، در حالی که در تاریخ کاشت دوم، رقم کرج-۱ در جایگاه دوم قرار دارد. در هر دو تاریخ کاشت رقم محلی ورامین پایین تر از همه و در آخرین رتبه قرار گرفته و نسبت به بقیه از این لحاظ ضعیف عمل کرده است. از دلایل این امر می توان به متفاوت بودن نیازهای اکولوژیکی ارقام و ژنتیک آنها اشاره کرد که واکنش های متفاوتی را در ارقام مختلف ایجاد می کنند. در این ارتباط اویس (۱۹۹۹) هم معنی دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد دانه در کپسول را گزارش کرده است (۱۶).

همان طوری که در جدول ۱ ملاحظه می شود اثر تاریخ کاشت بر روی وزن هزار دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی شده است و این نشان دهندهی این است که در این بررسی صفت وزن هزار دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته است. بوستانی (۱۳۷۴) نیز در آزمایشی به این نتیجه رسید که وزن هزار دانه در ارقام مورد آزمایش تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و از نظر آماری معنی دار شده است (۱). مقایسهی میانگین وزن هزاردانه نشان می دهد که تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت دوم برتری دارد.

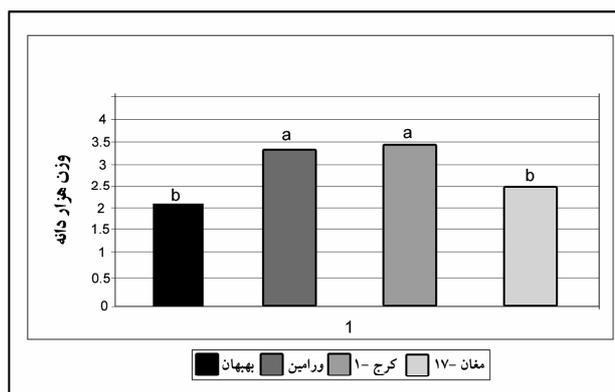
با توجه به نتایج جدول ۱، تفاوت وزن هزار دانه در ارقام مورد آزمایش کنگد، از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنی دار گردید. این موضوع ثابت می کند که وزن ۱۰۰۰ دانه در شرایط یکسان آزمایش در ارقام مورد آزمایش متفاوت است. مطالعات رحمتی (۱۳۷۳) نیز همین نتیجه را تأیید می کند (۴). ارقام کرج-۱ و محلی ورامین از نظر وزن هزار دانه در یک سطح قرار دارند و نسبت به هم دارای اختلاف معنی داری از نظر آماری نبودند

زیرا هر چه ارتفاع بوته بیشتر باشد، تعداد کپسول در بوته هم بیشتر می شود. یوزو (۱۹۷۷) نیز در یک بررسی نشان داد که تعداد کپسول در بوته در ارقام مختلف کنگد متفاوت بوده و از لحاظ آماری اختلاف معنی داری بین ارقام وجود دارد (۱۹).

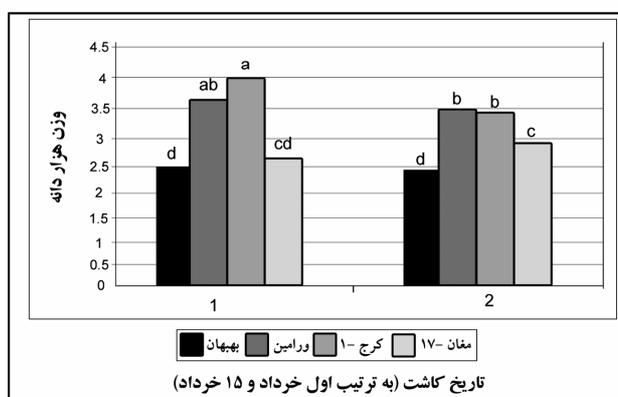
با توجه به جدول ۱ ملاحظه می شود که تفاوت تعداد دانه در کپسول در ارقام مختلف در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده است. این موضوع بیانگر آن است که تعداد دانه در کپسول در ارقام مختلف، متفاوت عمل می کند و یک صفت ژنتیکی است. شاید یکی از علل این موضوع این است که ارقام مورد آزمایش مربوط به مناطقی با اقلیم های متفاوت می باشند که در نتیجهی سازگاری تدریجی و ژنتیکی با محیط بومی خود دارای تعداد دانه در کپسول متفاوت هستند. پاپری مقدم فرد (۱۳۷۹) طی یک بررسی اعلام کرد که ارقام مختلف دارای تعداد دانه در کپسول متفاوت می باشند (۳).

با توجه به نمودار ۵ مشاهده می شود که رقم مغان -۱۷ اختلاف معنی داری با سایر ارقام داشته و از نظر تعداد دانه در کپسول از برتری محسوسی نسبت به سایر ارقام برخوردار است. ارقام کرج -۱ و محلی بهبهان در یک گروه قرار داشته و اختلاف معنی داری از نظر آماری با همدیگر نداشتند و در گروه b قرار گرفتند و رقم محلی ورامین در گروه c قرار داشت که نسبت به سایر ارقام از این حیث ضعیف عمل کرده است.

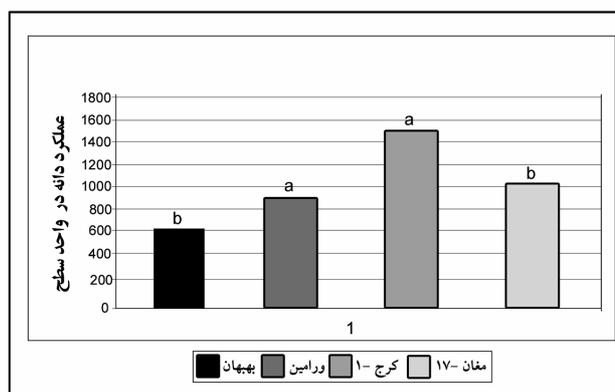
اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد دانه در کپسول از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید (جدول ۱). با توجه به نمودار ۶، رقم مغان -۱۷ در هر دو تاریخ کاشت اول و دوم در رتبهی اول قرار دارد. در تاریخ



نمودار ۷- میانگین اثر رقم روی وزن هزار دانه‌ی ارقام کنجد



نمودار ۸- میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت روی صفت وزن هزار دانه‌ی ارقام کنجد



نمودار ۹- میانگین اثر رقم روی عملکرد دانه در واحد سطح در ارقام کنجد

معنی دار نبودند ولی در سطح پایین تری قرار داشتند (نمودار ۷).

از طرفی نمودار ۸ مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت را بر روی صفت وزن هزار دانه در ارقام مورد آزمایش کنجد نشان می‌دهد که با

ولی نسبت به دو رقم دیگر (محلی بهبهان و مغان-۱۷) از این حیث وضعیت بهتری داشتند. هم‌چنین ارقام محلی بهبهان و مغان-۱۷ در یک سطح قرار داشته و نسبت به یکدیگر دارای اختلاف

منطقه با توجه به سازگاری‌های ژنتیکی، عملکردهای متفاوتی به وجود می‌آورد.

مقایسه‌ی میانگین عملکرد دانه در واحد سطح نشان داد که در رقم کرج-۱ بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح را داشته و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام دارد (نمودار ۹). این موضوع نشان می‌دهد که عملکرد دانه در واحد سطح در ارقام مختلف بستگی به خود رقم و ژنتیک گیاه دارد و هر رقمی که دارای خصوصیات ژنتیکی و ارثی تولید دانه و عملکرد در واحد سطح بالایی است در این زمینه موفق‌تر عمل می‌کند.

رحمتی (۱۳۷۳) و جانسون (۱۹۷۹) نیز نشان دادند که میانگین عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر رقم قرار می‌گیرد (۴ و ۱۱).

با توجه به جدول ۱، اثر رقم بر روی صفت شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است که نشان می‌دهد شاخص برداشت به شدت تحت تأثیر رقم قرار گرفته است. بهدانی (۱۳۷۶) هم در یک بررسی به این نتیجه رسید که شاخص برداشت در کنجد تحت تأثیر رقم قرار گرفته و معنی‌دار شده است (۲). مطالعات سری (۱۹۷۶) هم همین نتیجه را تأیید کرد (۱۷).

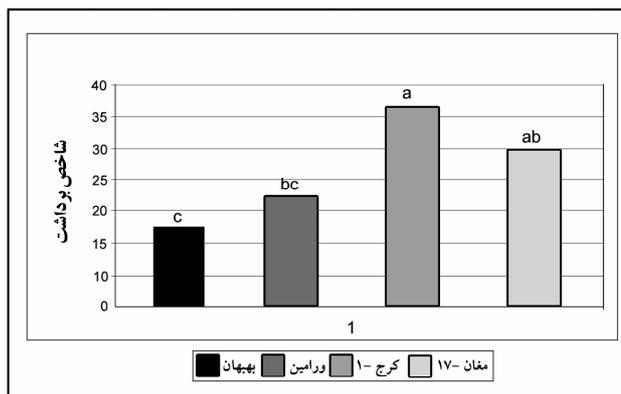
با توجه به نمودار ۱۰ رقم کرج-۱ از نظر شاخص برداشت در سطح a قرار گرفته و نسبت به بقیه، دارای شاخص برداشت بالاتری می‌باشد. بعد از آن رقم مغان-۱۷ در رده‌ی دوم قرار دارد و سپس رقم محلی ورامین رده‌ی سوم را از این حیث به خود اختصاص داده است. هم‌چنین رقم محلی بهبهان از این لحاظ در پایین‌ترین سطح قرار گرفت.

با توجه به جدول ۱ اثر تاریخ کشت روی درصد پروتئین ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار

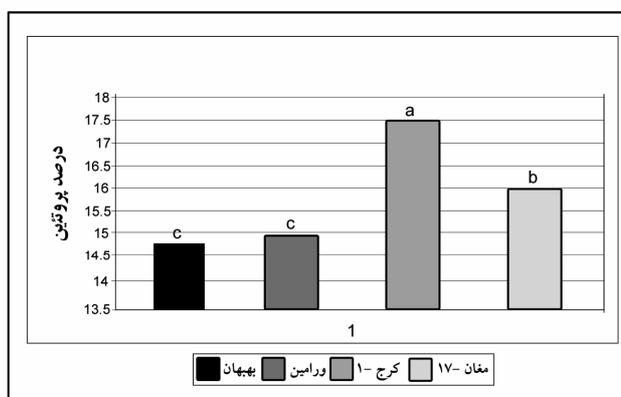
توجه به نتایج حاصله، در تاریخ کاشت اول رقم کرج-۱ بالاتر از همه و در گروه a قرار گرفته است و بعد از آن رقم محلی ورامین قرار گرفته است. رقم مغان-۱۷ در تاریخ کاشت اول در گروه cd قرار گرفته در حالی که همین رقم در تاریخ کاشت دوم در گروه c قرار گرفته و بالاتر از سطح تاریخ کاشت اول است. در هر دو تاریخ کاشت، رقم محلی بهبهان در یک سطح و در گروه d قرار گرفته و از این لحاظ نسبت به سایرین در سطح پایین‌تری قرار دارد.

عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱)، زیرا با افزایش یا کاهش وزن هزاردانه‌ی کنجد، به لحاظ ثابت بودن تراکم کشت ارقام، عملکرد در واحد سطح افزایش یا کاهش می‌یابد. پاپری مقدم فرد (۱۳۷۹) نیز در یک بررسی نشان داد که عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است (۳). سینگ (۱۹۵۲) نیز به این نتیجه رسید که با تأخیر در تاریخ کاشت، عملکرد دانه در واحد سطح کاهش می‌یابد و تفاوت‌های معنی‌داری بین تاریخ‌های کاشت از این نظر وجود دارد (۱۸).

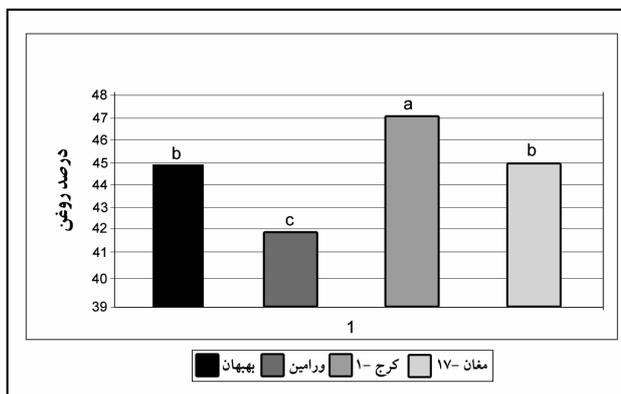
جدول ۱ نشان می‌دهد که عملکرد دانه در واحد سطح ارقام مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است. این موضوع نشان می‌دهد که ارقام مختلف دارای عملکردهای متفاوت در واحد سطح می‌باشند. با توجه به این که ارقام مورد آزمایش متعلق به چهار منطقه‌ی مختلف کشور می‌باشند، طبیعتاً نیازهای اکولوژیک آن‌ها با همدیگر تفاوت دارد و کاشت ارقام مذکور در یک



نمودار ۱۰- میانگین اثر رقم روی شاخص برداشت در ارقام کنجد



نمودار ۱۱- میانگین اثر رقم روی درصد پروتئین دانه در ارقام کنجد



نمودار ۱۲- میانگین اثر رقم روی درصد روغن دانه در ارقام کنجد

دست یافت که تاریخ کاشت اثر معنی داری از لحاظ آماری بر روی درصد پروتئین دارد و تاریخ کاشت اول دارای درصد پروتئین بیشتری است (۱۰). بر طبق جدول ۱ ارقام کنجد از نظر درصد پروتئین اختلاف معنی داری داشتند. درصد پروتئین

شده است. با تأخیر در تاریخ کاشت، میزان پروتئین کاهش یافته و میزان این تغییرات نیز چشم گیر بود. جانسون (۱۹۷۹) نیز گزارش کرد که تاریخ کاشت بر روی درصد پروتئین در کنجد تأثیر معکوس داشته است (۱۱). حسین (۱۹۷۰) نیز به این نتیجه

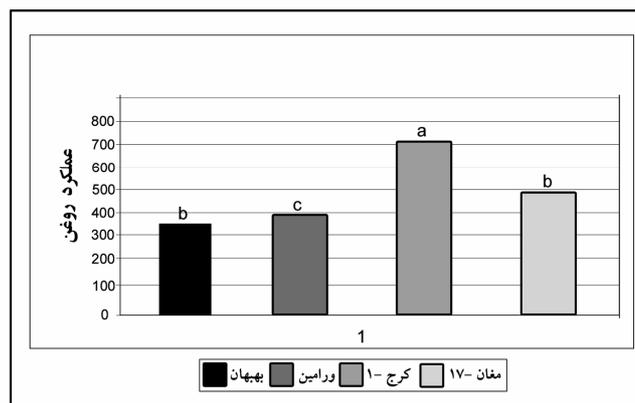
بیشتری انجام می‌شود و در نتیجه، مواد اندوخته‌ای بذر از جمله روغن افزایش می‌یابد و به همین دلیل درصد روغن در تاریخ کاشت اول نسبت به دوم برتری دارد. غفلی (۱۳۷۳) و نایار (۱۹۷۰) گزارش کردند که درصد روغن در کنجد تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. در این بررسی، تاریخ کاشت اول دارای درصد روغن بیشتری نسبت به تاریخ‌های کاشت بعدی بوده و از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده شده است (۵ و ۱۵).

درصد روغن کنجد در ارقام مورد بررسی با توجه به جدول ۱ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است و این نشان می‌دهد که ارقام مورد آزمایش دارای درصدهای روغن بسیار متفاوت هستند و این موضوع ژنتیکی بودن صفت مورد نظر را به اثبات می‌رساند. کانوین (۱۹۶۵) نیز طی یک بررسی به این نتیجه رسید که درصد روغن در کنجد در ارقام مختلف متفاوت بوده است (۸). مقایسه‌ی میانگین درصد روغن در ارقام مختلف کنجد نشان داد که از این حیث هم رقم کرج-۱ در رتبه نخست قرار داشته و با قرار گرفتن در گروه a، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام مورد آزمایش دارد. دو رقم محلی بهبهان و مغان-۱۷ هر دو در گروه b قرار گرفته و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند. رقم محلی ورامین در گروه c قرار گرفته و در بین ارقام از نظر درصد روغن ضعیف‌تر عمل کرده است (نمودار ۱۲). بهدانی محمدعلی (۱۳۷۶) و کین من و استار (۱۹۵۴) نیز به این نتیجه رسیدند که درصد روغن در ارقام مختلف متفاوت بوده است و همین نتیجه را لانگهام و رودریگوئز (۱۹۴۹) نیز تأیید نمودند (۲ و ۱۳).

یک صفت وابسته به ژنتیک بوده و در ارقام مختلف متفاوت است. بوستانی (۱۳۷۴) هم در یک آزمایش نشان داد که ارقام مختلف کنجد دارای درصد پروتئین متفاوت هستند (۱).

با توجه به نمودار ۱۱ رقم کرج-۱ از نظر درصد پروتئین در گروه a قرار داشته و نسبت به سایرین دارای اختلاف معنی‌داری بوده و برتری محسوسی دارد. بعد از آن رقم مغان-۱۷ در گروه b قرار گرفته و از این حیث در رتبه دوم قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام دارد. ارقام محلی بهبهان و محلی ورامین هر دو در گروه c قرار گرفته و نسبت به هم اختلاف معنی‌داری از نظر آماری ندارند. متفاوت بودن درصد پروتئین ارقام مختلف ممکن است به علت عوامل ژنتیکی وارثی و یا عوامل اکولوژیک مؤثر بر درصد پروتئین باشد. یاداوا و لا (۱۹۷۸) نیز نشان دادند که میانگین درصد پروتئین تحت تأثیر رقم در کنجد قرار گرفته است (۲۰).

در بررسی جدول ۱ به این نتیجه می‌رسیم که اثر تاریخ کاشت بر روی درصد روغن کاملاً معنی‌دار شده است. با تأخیر در تاریخ کاشت، درصد روغن کنجد کاهش و با کاشت زود هنگام افزایش یافت و میزان این تغییرات قابل ملاحظه بود. اویس (۱۹۹۹) نیز در یک بررسی به این نتیجه دست یافت که درصد روغن کنجد تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم وجود دارد (۱۶). به نظر می‌رسد که در تاریخ اول کاشت، گیاه فرصت بیشتری در اختیار دارد تا اندوخته‌ی غذایی و میزان روغن بذر را افزایش دهد. هم‌چنین به دلیل افزایش میزان شاخ و برگ در تاریخ کاشت اول، فتوسنتز



نمودار ۱۳- میانگین اثر رقم روی عملکرد روغن در واحد سطح در ارقام کنجد

مقایسه با رقم کرج-۱ دارای اختلاف معنی‌دار هستند و در این مورد، رقم کرج - ۱ نسبت سایر ارقام برتری محسوسی دارد.

### نتیجه‌گیری کلی

در کل می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که کنجد گیاهی است که می‌توان به عنوان زراعت دوم (کشت تابستانه) بعد از برداشت گیاهان زودرس مانند گندم و جو زودرس در اواخر خرداد ماه استفاده نمود و معرفی ارقام پرمحصول و آموزش نحوه‌ی صحیح زراعت آن به زارعین منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه‌ی میانه، در این بررسی در بین ارقام مورد آزمایش، رقم کنجد کرج-۱ دارای فنولوژی رشد متناسب با منطقه جهت تولید دانه می‌باشد. برای به‌دست آوردن حداکثر عملکرد دانه، ضمن ایجاد شرایط مناسب خاکی و کودی بهتر است آزمایشات تکمیلی دیگر در این زمینه صورت گیرد. هم‌چنین با توجه به اختلاف عملکرد دو تاریخ کاشت مورد آزمایش در این بررسی، تاریخ کاشت اول (اول خرداد ماه) دارای برتری محسوسی نسبت به تاریخ کاشت دوم (پانزده خردادماه) بود.

با توجه به جدول ۱ اثر رقم بر روی عملکرد روغن در واحد سطح در سطح یک درصد معنی‌دار بوده که این امر به دلیل درصدهای متفاوت روغن در دانه‌های ارقام مورد آزمایش کنجد می‌باشد، زیرا عملکرد روغن در واحد سطح ناشی از درصد روغن بذور و عملکرد دانه در واحد سطح می‌باشد. پاپری مقدم فرد، (۱۳۷۹) هم نشان داد که عملکرد روغن کنجد در واحد سطح در ارقام مختلف متفاوت بوده و این صفت در ارقام مختلف از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد (۳).

نمودار ۱۳ مقایسه‌ی میانگین اثر رقم بر روی عملکرد روغن در واحد سطح در ارقام مورد آزمایش کنجد را نشان می‌دهد. به‌طوری‌که مشاهده می‌شود، اختلاف بین رقم کرج-۱ و سایر ارقام مورد آزمایش معنی‌دار می‌باشد. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود رقم کرج-۱ در بالاترین سطح (a) قرار گرفته ولی سایر ارقام (محلی بهبهان، محلی ورامین و مغان-۱۷) در سطح پایین‌تری (b) قرار گرفته‌اند. این موضوع بیان‌گر آن است که سه رقم محلی بهبهان، محلی ورامین و مغان-۱۷ از لحاظ صفت عملکرد روغن در واحد سطح با همدیگر اختلاف معنی‌داری از نظر آماری ندارند. اما در

جدول ۱- تجزیه‌ی واریانس ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیکی، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در واحد سطح، شاخص برداشت، درصد پروتئین، درصد روغن و عملکرد روغن

میانگین مربعات (MS)											
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	عملکرد بیولوژیکی بوته	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد دانه در واحد سطح	شاخص برداشت (HI)	درصد پروتئین	درصد روغن	عملکرد روغن
تکرار	۲	۷۴/۰۴۲	۹/۱۲۵	۱۰/۰۴۲	۲۴/۵۴۲	۰/۰۰۲	۴۷۵۲۴/۳۱۷	۱۵۳/۳۷۵*	۱۰/۲۴۶	۱۸/۲۶۰	۱۱۰۳۷/۳۱۵
تاریخ کاشت (A)	۱	۴۵۰/۶۶۷**	۱۲/۰۴۲**	۶۰/۱۶۷ <sup>NS</sup>	۲۲/۰۴۲ <sup>NS</sup>	۰/۲۱۳*	۲۹۶۴۴۵/۹۱۰*	۷۷/۰۴۲ <sup>NS</sup>	۴/۵۰۷**	۱۵۰/۰۴۲**	۴۵۰۴۴/۱۲۳ <sup>NS</sup>
رقم (B)	۳	۶۹۳/۵۵۶**	۶۰/۵۹۷**	۱۱۸/۹۴۴*	۴۰۸/۴۸۶**	۲/۱۴۸**	۸۰۹۶۲۹/۵۰۳**	۴۰۴/۸۱۹**	۹/۳۰۱**	۲۷/۹۱۷**	۱۶۶۹۷۹/۷۵۴**
A × B	۳	۹/۱۱۱ <sup>NS</sup>	۳/۰۴۲ <sup>o</sup>	۹۷/۶۱۱ <sup>NS</sup>	۳۰/۸۱۹*	۰/۱۹۰*	۸۰۸۳۱/۰۳۹ <sup>NS</sup>	۵۵/۲۶۴ <sup>NS</sup>	۰/۲۷۹ <sup>NS</sup>	۰/۳۴۷ <sup>NS</sup>	۳۶۹۷۷/۴۷۸ <sup>NS</sup>
اشتباه آزمایش (E)	۱۴	۴۳/۸۹۹	۰/۶۰۱	۳۴/۴۲۳	۸/۷۸۰	۰/۰۴۲	۴۷۴۸۰/۹۸۱	۳۰/۰۴۲	۰/۳۳۴	۰/۶۷۷	۱۷۴۹۰/۶۷۲
CV (درصد)		۴/۵۰	۴/۹۶	۱۷/۲۱	۶/۹۷	۶/۵۶	۱۹/۰۵	۱۸/۳۵	۳/۵۸	۱۰/۸۲	۲۴/۵

\*, \*\*, NS به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیر معنی‌دار می‌باشند.

### منابع

- ۱- بوستانی، س. ۱۳۷۴. بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت توام با تراکم بوته در ارقام مختلف کنگد. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، ۱۱۹ صفحه.
- ۲- بهدانی، م. ۱۳۷۶. بررسی اثر رقم و تراکم، عملکرد و اجزای عملکرد گیاه کنگد. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه همدان، ۱۵۱ صفحه.
- ۳- پاپری مقدم فرد، ا. ۱۳۷۹. تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بوته بر ویژگی‌های زراعی، عملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین دانه‌ی دو رقم کنگد در منطقه کوشک استان فارس. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه شیراز، ۱۴۲ صفحه.
- ۴- رحمتی، ف. ۱۳۷۳. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و کیفی دو رقم کنگد تک شاخه و چند شاخه‌ی ناز در کشت بهاره تابستانه. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند، ۱۳۱ صفحه.
- ۵- غفلتی، م. ۱۳۷۳. بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کنگد در منطقه‌ی فیض‌آباد دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۶۱ صفحه.
- ۶- قائمی، م. ۱۳۶۵. بررسی مناسب‌ترین فاصله‌ی خطوط کاشت رقم داراب ۱۴ کنگد. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی، دانشگاه گیلان، ۱۳۹ صفحه.

- 7- Ashri, A. 1987. Report on FAO/IAEA expert consultation on breeding improved sesame cultivars. Hebrew University, Israel
- 8- Convin, D. T. 1965. The effect of temperture on the oil content and fatty acid composition of the oil from several oil seed crops. Can. J. Bot. 43: 63.
- 9- Guptu, T. R. 1978. Path coefficient analysis of sesamum. Oleagineux. 33 (11). 1562.
- 10- Hussain, Y. E. 1970. Charcool root of Sesame in Iraq, phytopath. Medit IX, 1(1): 50 -3.
- 11- Johnson, L.A., T. M.Suleiman, and E. W. Lusas. 1979. Sesame protein, A review and prospectus. J. Amer. Oil Chem. Soc. 56 (30): 463-8.
- 12- Kinman, M. L. and S. M. Stark. 1954. Yield and composition of sesame.(*Sesamum Indicum* L) as affected by variety and location. J. A. Oil Chem. Soc. 31(3): 104-8.
- 13- Lang, H. and M. Rodriguze. 1949. Improvement of sesame in Venezuela. proc. Ist Int. Ses. Conf. Clemson Vniv, USA.
- 14- Mazzani, B. 1964. Sesame improvement in Venezuela . Olegineux 19 (21): 775 -82.
- 15- Nayar, N. M and K. L. Mehra. 1970. Sesame: its uses, botany, cytogenetics, and orgin. Econ. Bot. 24: 20-31
- 16- Owies, T. 1999. Supplemental irrigation: a high efficient water use pratice. Icarda, Aleppo, Syria
- 17- Sery, M. 1976. Breeding for disease resistance in sesame: Inhertance of resistance to Rhizoctonia root. J. Phytopath. 8: 9-14.
- 18- Singh, D. 1952. Sesame, its genetics, breeding and culture. Tech. Bull, No. 7, Dept. Agric. V. P., India.
- 19- Uzo, j. O. 1977. Expression of hybrid vigor in sesame. Diss. Abst. Ind. B.27, 3749 B.
- 20- Yadava, R. P. and B. S. La. 1978. Field trial on relative susceptbility of some Sesamum varieties to *Antigastra catalaunalis*. Oleagineux 3 (11): 1561.