# بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف کنجد در شرایط اقلیمی میانه

جلیل اجلی[1]، سعید وزان[2]، علی فرامرزی[1] و فرزاد پاک‌نژاد[2]

## چکیده

این مطالعه به‌منظور بررسی اثرات سه تاریخ کاشت بر خصوصیات مختلف از جمله عملکرد و اجزای عملکرد پنج رقم کنجد شامل یکتا، مغان ۱۷، کرج۱، ناز تک شاخه و محلی بهبهان در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی میانه در سال زراعی ۱۳۸۳ انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. در این بررسی وزن خشک اندام‌های مختلف گیاه، خصوصیات مورفولوژیکی بوته نظیر تعداد کپسول، وزن هزار دانه، درصد پروتئین، عملکرد و اجزای عملکرد کنجد مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ارقام مورد کشت از نظر اغلب صفات مورد ارزیابی از جمله تعداد کپسول، درصد پروتئین، وزن خشک، بیوماس و عملکرد دانه اختلاف آماری معنی‌داری داشتند. بیشترین میزان عملکرد مربوط به رقم یکتا و کمترین آن مربوط به رقم ناز تک شاخه بود. هم‌چنین از نظر میانگین عملکرد ارقام مختلف، تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ‌های کاشت دوم و سوم برتری داشت. با توجه به نتایج به‌دست آمده، در منطقه میانه و مناطق با شرایط اقلیمی مشابه، زراعت رقم چند شاخه یکتا می‌تواند به‌عنوان یک گیاه روغنی مورد توصیه قرار گیرد.

***واژه‌های کلیدی:*** تاریخ کاشت، رقم، عملکرد، کنجد، میانه.

---

**تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۵/۱۰**

**۱- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه**

**۲- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج**

## مقدمه و بررسی منابع

کنجد گیاه روغنی مهمی است که در سطوح وسیعی از مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری کاشته می‌شود. تولید کنجد در جهان، در درجه دوم اهمیت و پس از سویا، بادام زمینی، آفتابگردان، منداب و پنبه قرار دارد، ولی از نظر کیفیت، روغن کنجد مقام بالاتری نسبت به این محصولات دارد (۳).

به‌طور کلی دوره رشد و نمو کنجد تحت تأثیر ژنتیک، عوامل محیطی نظیر درجه حرارت و فتوپریود رطوبت قابل استفاده و عملیات زراعی نظیر تاریخ کاشت قرار دارد (٦، ١٤).

دما مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده طول دوران رشد در گیاهان زراعی ایران است. تاریخ کاشت گیاهان می‌بایستی براساس عکس‌العمل آن‌ها نسبت به دما تنظیم گردد و تاریخ کاشت نامناسب منجر به برخورد دوران رشد رویشی و زایشی با شرایط نامناسبی از طول روز و یا دما می‌گردد. کاهش طول دوران رشد یا برخورد مراحل حساس رشدی گیاه با شرایط دمایی نامساعد می‌تواند سبب کاهش رشد رویشی و اجزای عملکرد و یا حتی مرگ گیاه گردد. در حالی که تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و هم‌چنین تطابق زمان گل‌دهی با درجه حرارت مناسب می‌گردد (۷ ، ١٦).

مراحل فنولوژیکی به‌ویژه مرحله گل‌دهی کنجد تا حدود زیادی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. طول روز بر گل‌دهی و مراحل نمو پس از آن مؤثر است. با توجه به این‌که طول روز مناسب برای تمام ارقام کنجد یکسان نیست، در نتیجه اثر تاریخ کاشت بر تعداد روزهای کاشت تا گل‌دهی و رسیدن ارقام متفاوت خواهد بود (٤، ١).

محققین مختلف به بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کنجد پرداخته‌اند.

تأثیر تأخیر در کاشت کنجد در کاهش ارتفاع گیاه، تعداد کپسول، تعداد دانه در کپسول، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد روغن گزارش شده است. هم‌چنین بررسی آنالیزهای رشد نشان داده است که حداکثر شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی در تاریخ‌های کاشت زودتر به دست می‌آید (٦).

بررسی اثر تاریخ کاشت روی عملکرد کنجد نشان داده است که تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ‌های کاشت دوم و سوم و تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت سوم دارای برتری معنی‌داری است. تأخیر در کاشت سبب کاهش طول دوره رشد رویشی و زایشی می‌گردد. تولید بیشتر ماده خشک در تاریخ‌های کاشت زود به خاطر طولانی‌تر بودن دوره رشد رویشی و زایشی می‌باشد (۱ و٤).

با توجه به وجود اراضی مساعد تولید و نیاز روزافزون کشور به روغن، زراعت محصول کنجد حایز اهمیت و توجه می‌باشد. بدین منظور در این بررسی اثرات تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت تا با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، بهترین رقم و تاریخ کاشت تعیین گردد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه با طول جغرافیایی ٤٧ درجه و ۱۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی و ارتفاع حدود ۱۱۰۰ متر از سطح دریا اجرا شد. آب و هوای

منطقه طبق تقسیم بندی دمارتون و آمبرژه جزو مناطق نیمه‌خشک با تابستان‌های نسبتاً گرم و خشک و زمستان‌های سرد و مرطوب می‌باشد. براساس آمار هواشناسی شهرستان میانه، میانگین درجه حرارت سالانه منطقه ۱۵ درجه سانتی‌گراد و حداکثر مطلق آن ۵/٤۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و میزان بارندگی منطقه حداقل ۱٦۸ میلی‌متر و حداکثر بیش از ۵۰۰ میلی‌متر و متوسط ۳۰٦ میلی‌متر است .طول دوره یخبندان منطقه به‌طور متوسط ۱۱۰ روز ثبت شده است. با توجه به نتایج آزمایشگاهی نوع خاک منطقه مورد آزمایش، لوم سیلتی با ۵/۱۹ درصد شن، ٥٤ درصد سیلت و ۵/۲٦ درصد رس و اسیدیته (PH) ۷/۷ می‌باشد.

در این آزمایش عملیات تهیه بستر کشت شامل شخم، دیسک و تسطیح بود. علاوه بر شخم عمیق در پاییز، بر اساس آزمون خاک، ۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر (از منبع کود فسفات آمونیوم) و ۲۵ کیلوگرم در هکتار ازت خالص (از منبع کود اوره) تأمین و در هنگام تهیه بستر به‌طور یکنواخت در مزرعه پخش شد. هم‌چنین برای مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان به میزان ۵/۲ لیتر در هکتار استفاده شد. پس از گاورو شدن مزرعه و تأمین حرارت پایه لازم برای جوانه‌زنی کنجد، در تاریخ‌های۳۰ اردیبهشت و ۱۵ و ۳۰ خرداد ماه اقدام به کاشت شد. آزمایش با پنج رقم کنجد ناز تک شاخه، مغان ۱۷، یکتا، کرج ۱ و محلی بهبهان و سه تاریخ کاشت به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گردید. هر واحد آزمایشی (کرت) شامل ۱۵ ردیف کاشت به طول ۹ متر بود. کاشت به‌صورت خطی و با دست انجام گرفت و بذور ریز کنجد با مقداری کود دامی پوسیده مخلوط شده و در ردیف‌های کاشت در عمق ۳-۱ سانتی‌متری خاک با فواصل تعیین شده و به مقدار دو سه بذر در هر محل قرار داده شد تا در مراحل بعدی تنک صورت پذیرد. بعد از هر تاریخ کاشت بلافاصله آبیاری انجام شده و تنظیم فواصل آبیاری‌های بعدی برحسب رژیم حرارتی منطقه صورت گرفت. در طول فصل رشد، مزرعه عاری از علف هرز نگه داشته شد و برای جمع‌آوری زه آب در هر سه تکرار نهرهایی در نظر گرفته شد.

برای اندازه‌گیری وزن خشک بوته‌ها که در مرحله گل‌دهی کامل اندازه‌گیری شد، نمونه‌ها به مدت ۲٤ ساعت در آون الکتریکی بادمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شده و سپس با ترازوی دقیق یک هزارم گرم وزن گردیدند. وزن کل گیاه (بیوماس) نیز با توزین وزن تر حاصل از برداشت ۳ خط ۳۰۰ سانتی‌متری از هر کرت و تنظیم آن بر حسب تن در هکتار به دست آمد.

برای مطالعه اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف کنجد، در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی از هر کرت فرعی با رعایت حاشیه ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب شد و تعداد کپسول در هر بوته شمارش شد .دانه‌ها پس از برداشت در دمای۲±۷۲ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شده و وزن آن ها براساس گرم بر مترمربع اندازه‌گیری شد. از محصول دانه به دست آمده از هر کرت تعداد ۱۰۰۰ عدد بذر با استفاده از دستگاه بذر شمار نومیگرال شمارش و وزن هزار دانه برای هر کرت محاسبه گردید. پس از برداشت محصول، میزان پروتئین دانه‌ها با استفاده از روش کجلدال اندازه‌گیری شد.

برای محاسبه شاخص رشد از رابطه ذیل استفاده گردید:

$$GDD = \sum_{1}^{n}\left[\frac{T\max + T\min}{2} - Tb\right]$$

که GDD: واحد حرارتی یا تعداد درجه حرارت‌هایی است که در طی Nروز جمع‌آوری شده است. Tmax: درجه حرارت حداکثر روزانه، Tmin: درجه حرارت حداقل روزانه و Tb: درجه حرارت پایه می‌باشند.

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام گرفت و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excell استفاده شد.

## نتایج و بحث

### وزن خشک

نتایج جدول تجزیه واریانس معنی‌دار بودن اثر تاریخ کاشت (f=۲/۷۵, df=۲, p=۰/۰۰۲) و رقم (f=۳/٦٤, df=٤, p=۰/۰۰۱٤) بر روی وزن خشک ارقام مورد بررسی کنجد را در سطح احتمال یک درصد نشان داد. در این آزمایش در بررسی اثر رقم بر روی وزن خشک، رقم یکتا بیشترین میزان را به خود اختصاص داد و بعد از آن به‌ترتیب ارقام کرج ۱، نازتک شاخه، محلی بهبهان و مغان ۱۷قرار گرفتند (نمودار۱). هم‌چنین بیشترین وزن خشک در تاریخ کاشت اول و کمترین میزان در تاریخ کاشت سوم مشاهده گردید نمودار (۲). نتایج سایر محققین نیز نشان داده است که بین وزن خشک گیاه و تاریخ کاشت ارتباط معنی‌داری وجود دارد و با تأخیر در تاریخ کاشت، میزان وزن خشک گیاه کاهش می‌یابد (۱٤، ٦، ٤، ۱).

### بیوماس

اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر روی بیوماس در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (f=۳٤/۵۹, df=۸, p=۰/۰۰٦). به طور کلی در مجموع بیشترین بیوماس گیاهی در تاریخ کاشت دوم و کمترین آن در تاریخ کاشت سوم به دست آمده است. بیشترین بیوماس در تاریخ‌های کاشت اول و دوم مربوط به رقم یکتا و در تاریخ کاشت سوم مربوط به رقم نازتک شاخه بود. کمترین بیوماس نیز در تاریخ کاشت اول مربوط به رقم محلی بهبهان و در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم به رقم مغان ۱۷ اختصاص داشت (نمودار۳). در بین ارقام مورد بررسی، رقم یکتا بیشترین بیوماس را داشته و بعد از آن به‌ترتیب ارقام کرج ۱، نازتک شاخه، مغان ۱۷ و محلی بهبهان قرار گرفتند (نمودار ۳).

### تعداد کپسول

اثر رقم و تاریخ کاشت بر روی تعداد کل کپسول ارقام مورد بررسی کنجد در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد. بیشترین تعداد کپسول در تاریخ کاشت اول و کمترین تعداد کپسول در تاریخ کاشت سوم مشاهده گردید. ابل نیز گزارش کرد که تأخیر در کاشت موجب کاهش طول دوره نمو رویشی و زایشی و کاهش تعداد کپسول بوته می‌گردد. در بین ارقام مورد بررسی کنجد، بیشترین تعداد کپسول در رقم یکتا و به‌ترتیب در ارقام کرج۱، نازتک شاخه، محلی بهبهان و مغان ۱۷ مشاهده گردید (نمودار۵).

### وزن هزار دانه

وزن هزار دانه ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد. بیشترین وزن هزار دانه در رقم کرج ۱ مشاهده شد و

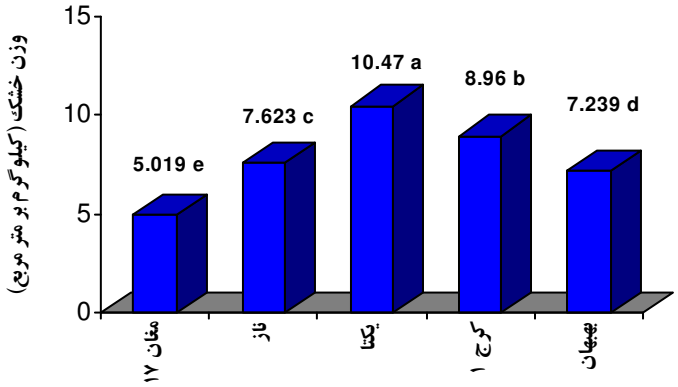
به‌ترتیب ارقام یکتا، محلی بهبهان، ناز تک شاخه و رقم مغان ۱۷ رده‌های بعدی قرار گرفتند. بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی وزن هزار دانه نشان داد که در تاریخ کاشت اول بیشترین وزن هزار دانه مربوط به رقم کرج ۱ و کمترین آن مربوط به رقم مغان ۱۷ می‌باشد. در تاریخ کاشت دوم بیشترین میزان وزن هزار دانه مربوط به رقم یکتا و کمترین آن مربوط به رقم مغان ۱۷ بود و در تاریخ کاشت سوم بیشترین وزن هزاردانه در رقم نازتک شاخه و کمترین آن در رقم یکتا مشاهده گردید (نمودار۵). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول و کمترین وزن هزاردانه در تاریخ کاشت سوم اتفاق افتاده است (نمودار۵)، بنابراین با تأخیر در تاریخ کاشت میزان وزن هزار دانه کاهش یافته است. تأخیر در کاشت احتمالا سبب کاهش طول دوره رشد رویشی و زایشی و در نتیجه وزن هزار دانه می‌گردد که این موضوع توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (٤، ٦).

**میزان پروتئین دانه**

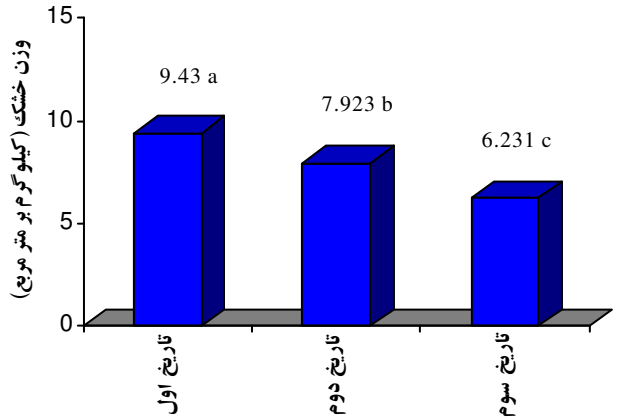
اختلاف درصد پروتئین ارقام مورد بررسی کنجد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین درصد پروتئین به رقم یکتا تعلق داشت و به‌ترتیب ارقام کرج۱، محلی بهبهان، مغان۱۷ و نازتک شاخه در رده‌های بعدی قرار گرفتند. بیشترین درصد پروتئین در تاریخ کاشت اول و کمترین آن در تاریخ کاشت دوم اتفاق افتاد (نمودار٦). در تحقیقات سایر محققین نیز تأخیر در کاشت باعث افزایش میزان پروتئین شده و ارتباط معکوس تاریخ کاشت با درصد پروتئین گزارش شده است (۱۱).

**تغییرات شاخص رشد**

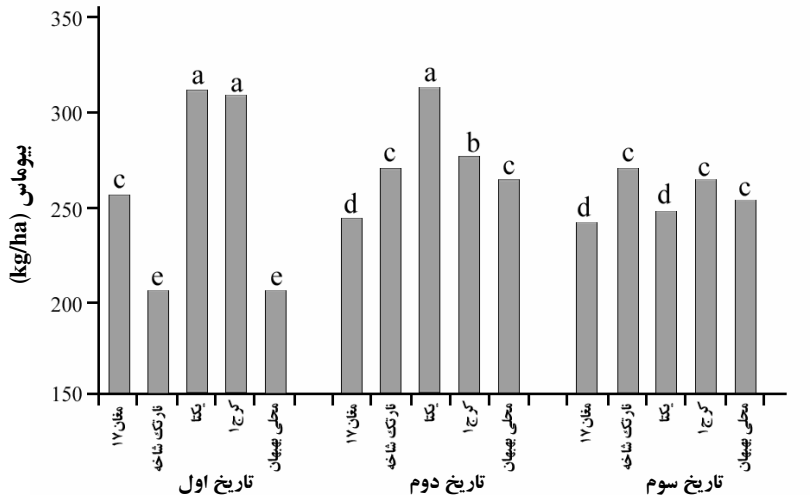
با توجه به میانگین عملکرد ارقام مختلف، تاریخ کاشت اول با شاخص ۸۲/۱۵۰۸ نسبت به تاریخ‌های کاشت دوم (۹۷/۱۳۱۸) و سوم (۵۷/۱۲۸۳) برتری داشت. به‌طوری‌که در نمودار ۷ مشاهده می‌شود شیب منحنی تجمع ماده خشک تیمار در تاریخ کاشت اول تندتر از دو تاریخ کاشت دیگر می‌باشد. رقم یکتا به‌علت داشتن برگ بیشتر در مرحله گل‌دهی و بعد از آن تا زمان تشکیل دانه، بیشترین تجمع ماده خشک را داشته و بعد از آن ارقام مغان۱۷، محلی بهبهان، کرج ۱ و نازتک‌شاخه در رده‌های بعدی قرار گرفتند. تجمع ماده خشک در ارقام فوق به‌ترتیب ۲۳۰۰، ۲۲۰۰، ۲۱۰۰، ۱۹۰۰، ۱۵۰۰ گرم بر متر مربع به دست آمد و ارتباط مستقیم تجمع ماده خشک را با عملکرد کل (بیوماس) و میانگین عملکرد دانه نشان داد (نمودار ۸).



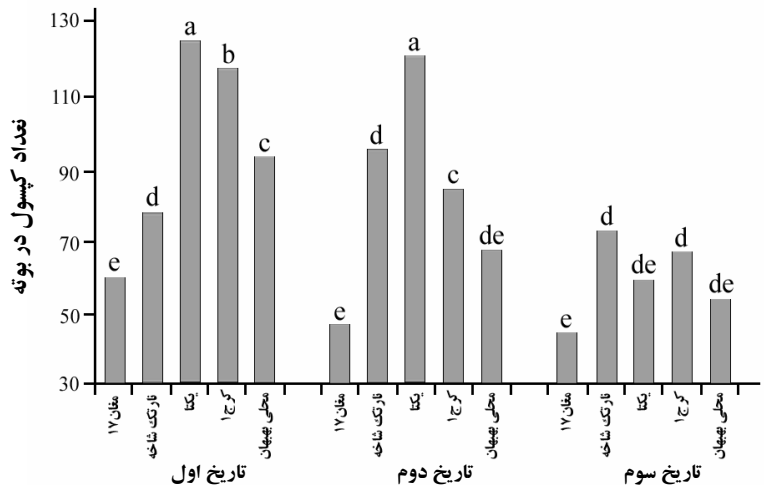

**نمودار۱- وزن خشک ارقام کنجد**



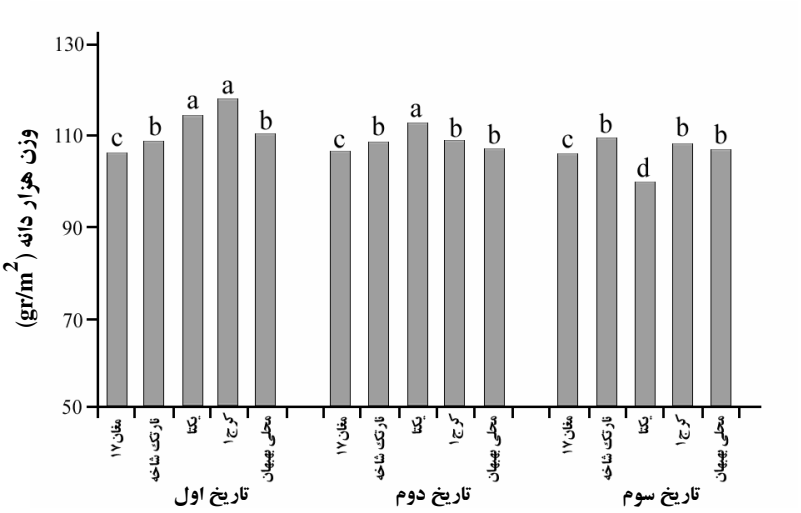

نمودار۲- اثر تاریخ کاشت بر روی وزن خشک



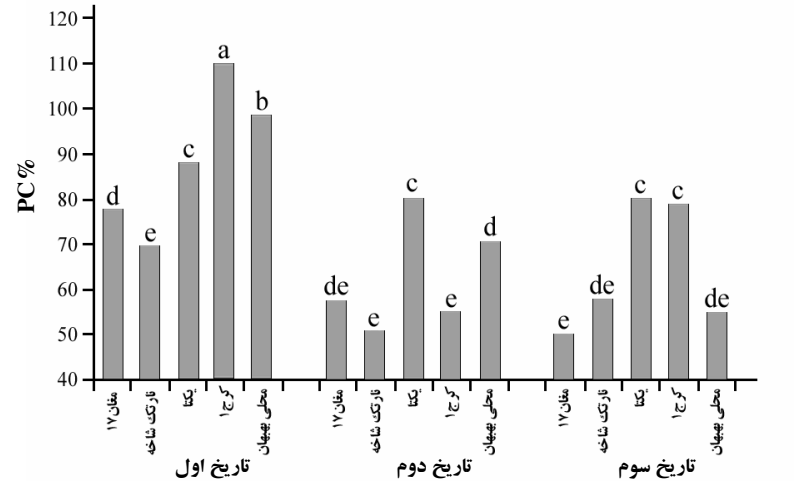

نمودار۳- اثر تاریخ کاشت و رقم بر روی بیوماس



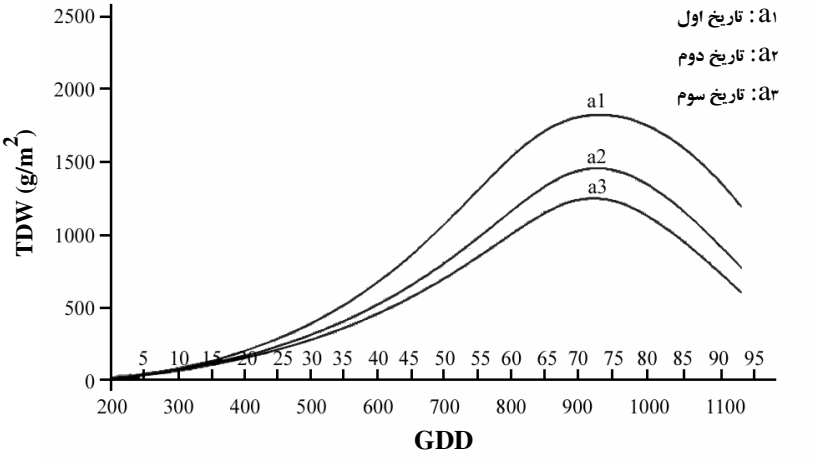

نمودار٤- اثرتاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد کل کپسول



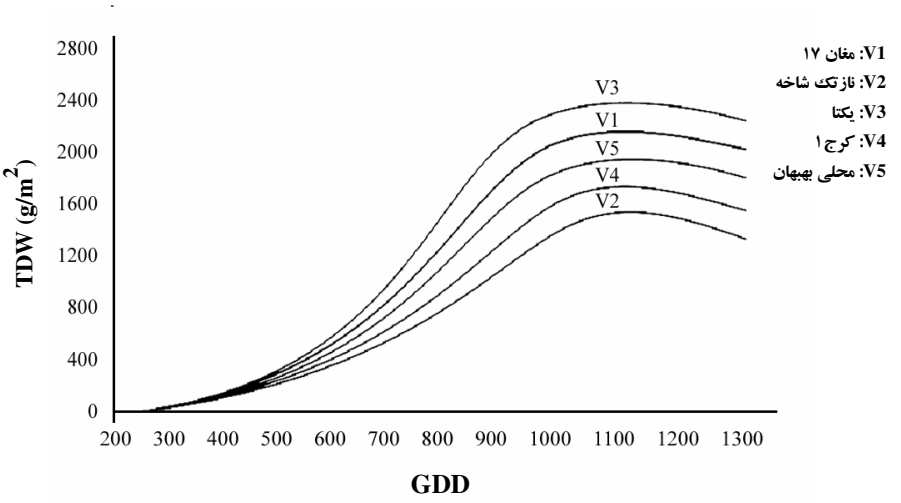

**نمودار۵- اثرتاریخ کاشت و رقم برروی وزن هزار دانه**




**نمودار٦- اثر تاریخ کاشت و رقم برروی درصد پروتئین**




**نمودار ۷- روند تجمع ماده خشک در تاریخ‌های کاشت**




**نمودار ۸- روند تجمع ماده خشک در ارقام مختلف کنجد**

## نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که در شرایط اقلیمی منطقه میانه و مناطق مشابه آن با رعایت تاریخ کاشت مناسب می‌توان عملکردی قابل قبول از کنجد به‌دست آورد. ارقام چند شاخه کنجد نسبت به ارقام تک شاخه عملکرد بیشتری داشتند و در این میان می‌توان کشت رقم چند شاخه یکتا را به‌عنوان یک گیاه روغنی توصیه نمود. در این تحقیق ارقام کنجد در تاریخ کاشت اول عملکرد بهتری داشتند. انطباق طول دوره بارندگی با طول دوره مراحل حساس رشدی گیاه از جمله مراحل اولیه رشد و نمو (جوانه‌زنی و رشد گیاهچه) در کنجد از اهمیت زیادی برخوردار است و مراجعه به آمار هواشناسی نیز نشان داد که بیشترین میانگین بارندگی در تاریخ کاشت اول اتفاق افتاده است.

## منابع

۱- بوستانی، س. ۱۳۷٤. بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت توأم با تراکم بوته کنجد رقم دشتستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۱۹ صفحه.

۲- بهدانی، م. ۱۳۷٦. بررسی اثر رقم و تراکم عملکرد و اجزای عملکرد گیاه کنجد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه همدان، ۱۵۱ صفحه.

۳- بی‌نام. ۱۳۷۵. آمارنامه کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی ایران، شماره ۷٦/۰۷.

٤- رحمتی، ف. ۱۳۷۳. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و کیفی دو رقم کنجد و چند شاخه ناز در کشت بهاره تابستانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، ۱۳۱ صفحه.

5. Aiyadurai, S. G. and M. M. K. Marar. 1951. Studies on the development of capsules in *Sesmum indicum*, Proceeding of Isi Scient Work Congress, Coimbatore, Madras, India, Pp. 244-21.

6. Bremner, P. M. and R.W. Radley. 1966. Studies in sesame agronomy. 2. The effect of variety and time of planting on growth, development and yield. Journal of Agricultural Science 66: 253 –261.
7. Bremner, P. M. and M. A. Tabe. 1966. Studies in sesame agronomy. The effect of variety, seed size, and spacing on growth, development and yield. Journal of Agricultural Science 66: 241-256.
8. Brigham R. D. 1985. Status of sesame research and production in Taxas and the USA. In: Ashri, A. (ed.), Sesame and Sallower: status and potentials. FAO, Rome, 73-74.
9. Eotz, M. H. and L. Lacroix. 1984. The effect of row spacing and seed type on the yield and quality of a sesame cultivars. American Sesame Journal 61: 93-105.
10. Friman, D. M. and E. J. Allen. 1989. Relationship between Light interception ground cover and leaf area index in Sesame. Journal of Agricultural Science 113: 355– 359.
11. Johnson, L. A., T. M. Suleiman and E.W. Lusas. 1979. Sesame protein: A review and prospects. Journal of American Oil Chemistry Society. 56: 463-468.
12. Kinman, M. L. and S. M. stark. 1954. Yield and composition of sesame (*sesamum indicum* L.) as affected by variety and location. Journal of American Oil Chemistry Society. 31(3): 104-8.
13. Krishnamurty, K. E. 1960. Nutritive value of sesame seed. American Biochemistry. 20(3): 73-6.
14. Matsuooka, K. and K. Taniyuchi. 1953. Response of sesame varities to photoperiod and temperature variations under field conditions. Annual Report. Shizuoka Ayric, Japan.
15. Salehuzzaman. M. and M. K. Pasha. 1979. Effects of high and Low temperatures on the germination of the seeds of flax and sesame, Indian Journal of Agricultural Science 49(4): 260-1.