"مجله علوم زراعي ايران"
جلد پنجم، شماره ۳، پاييز ۱۳۸۲

تاثير تراكم بوته برروي خصوصيات زراعي و عملكرد دانه آفتابگردان رقم آرماويرسكي در شرايط ديم

Effects of plant density on yield and agronomic traits of sunflower cv. Armavirsky under dryland condition in Maragheh

بهمن عبدالرحمنی *

چكيده

شناخت عوامل به زراعي مؤثر بر عملكرد و كنترل بهينه آن‌ها، سبب افزايش عملكرد بالقوه گياهان زراعـي مـي‌شـود، لـذا ايـن آزمايش در سال‌هاي زراعي ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ به صورت فاكتوريل در قالب طرح بلوك هاي كامل تصادفي با دو عامل فاصـله رديف در دو سطح (٤٠ و٦٠ سانتيمتر) و فاصله بين بوته‌ها در روي رديف در چهار سطح (۲۰، ۲۵، ۳۰ و۳۵ سانتيمتر) به مدت دوسـال در ايستگاه مؤسسه تحقيقات كشاورزي ديم (مراغه) و در سه تكرار بر روي آفتابگردان رقم آرماويرسـكي در شـرايط ديـم بـه اجـراء در آمد. تعداد هشت صفت زراعي مورد بررسي قرار گرفت. نتايج حاصل از اين تحقيق نشان داد اثر فاصله بين بوته‌ها روي رديـف در مورد اكثر صفات معني‌دار بود اما اثر فاصله رديف و نيز اثر متقابل فاصله رديف * فاصله بوته معني‌دار نبود. با توجه به اين كه بين تيمارهاي مختلف اختلاف معني‌داري از نظر عملكرد وجود نداشت، لذا به منظور صرفه جويي در ميزان بذر مصرفي و جلوگيري از تلفات بيشتر رطوبت ذخيره شده در خا ك (از طريق تبخير و تعرق)، تراكم ٤٧٦١٩ بوته در هكتار با آرايش فاصله رديف ٦٠ سـانتيمتر و فاصله بوته ۳۵ سانتيمتر براي زراعت ديم آفتابگردان رقم آرماويرسكي در منطقه مراغه و مناطق مـشابه توصـيه مـي‌شـود. بـا ايـن آرايش كاشت، علاوه بر مصرف ميزان بذر كمتر، مي‌توان عمليات كاشت و نيز كنترل علف هاي هرز را به صورت مكانيزه انجام داد.

واژه‌هاي كليدي: آفتابگردان، تراكم بوته، عملكرد، رقم آرماويرسكي.

مقدمه

آفتابگـــردان با نـــام علمـــی *Helianthus annuus* L. گياهی است يک ساله از تيـره مركبـه (*Compositae*)كـه به صورت بوته‌ای استوار رشد می‌كند. طـول دوره رشـد آفتابگردان بسته به رقم و كليـه عوامـل محيطـی از ۹۰ تـا ۱۵۰ روز متغير می‌باشد. تفاوت اصلی انواع اهلی شـده و زراعی آفتابگردان با انـواع وحـشی آن وجـود طبـق‌هـای بزرگ‌تر و تعداد ساقه‌های جـانبی كمتـر در انـواع اهلـی شده است (خواجه پور، ۱۳۷۰).

از آنجـايی كـه روغـن نبـاتی در مقايـسه بـا روغـن حيـــوانی نقـــش بهتـــری در متابولـــسيم بـــدن دارد و از طـــرف ديگـــر، روغـــن حيـــوانی از منـــابع محـــدودی تـأمين مـی‌شـود، لـذا هـر سـاله در دنيـا بـه امـر كـشت دانـــه‌هـــای روغنـــی اهميـــت بيـــشتری داده مـــی‌شـــود (پالگانه، ۱۳٦۹).

برای توسعه يک نظام زراعی موفق، شـناخت روابـط متقابـل ژنوتيـپ و محـيط بـه‌منظـور اسـتفاده بهينـه از توانايی‌های ژنتيكی و قابليت‌های محيطی ضروری اسـت و البته با آگاهی از ايـن روابـط متقابـل، مـی‌تـوان اثـرات نامطلوب آب وهوا را نيز تعديل نمود(محمـدی، ۱۳۷۸).

تاريخ دريافت: ۱۳۸۲/۱/۱٦ تاريخ پذيرش: ۱۳۸۲/۱۰/۱۸

* عضو هيأت علمی مؤسسه تحقيقات كشاورزی ديم.

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

تغییر ساختار عملکرد تک بوته به کمک تغییر تراکم یکی از عوامل اصلی در تعیین عملکرد است و تعیین نقش هر یک از عوامل موثر در عملکرد تک بوته در تراکم‌های مختلف، ما را در تعیین تراکم بوته مطلوب کمک خواهد نمود (قلاوند،۱۳۷۷). کارایی جذب انرژی خورشیدی که بر سطح یک محصول می‌تابد، نیاز به سطح برگ کافی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده و سطح زمین را کاملاً بپوشاند واین هدف با تغییر تراکم بوته وتوزیع بوته‌ها روی سطح خاک میسر است. البته لازم به ذکر است که انتخاب تراکم بوته مناسب بایستی بر پایه عوامل گیاهی و محیطی استوار باشد. حجم بوته که عمدتاً نمایانگر سطح برگ در هر گیاه می‌باشد، در گیاهان و ارقام مختلف متفاوت است. ارقامی که تعداد برگ کمتری دارند، معمولاً برای دستیابی به حداکثر عملکرد، به تراکم بوته زیادتری نیاز دارند. در ضمن زاویه برگ‌ها نیز بر شاخص بحرانی سطح برگ اثر می‌گذارند و لذا تراکم بوته باید بر اساس آن تغییر یابد. از طرف دیگر ارقام تک شاخه، حساسیت بیشتری به تراکم بوته نشان می‌دهند (گاردنز و همکاران،۱۳۶۹).

فاصله خطوط کاشت و فاصله بوته‌ها روی ردیف (تعداد بوته در هکتار) از عوامل مؤثر جهت کشت مکانیزه آفتابگردان است. بدیهی است که افزایش تعداد بوته در هکتار تا حد معینی می‌تواند سبب افزایش عملکرد گردد و فراتر از آن باعث کاهش عملکرد می‌شود. نتایج شش بررسی مشخص نموده است که حداکثر عملکرد دانه تقریباً در تراکمی حاصل می‌شود که منحنی عملکرد بیولوژیکی (ماده خشک) ثابت می‌شود. عدم تأثیر تراکم‌های مختلف بر عملکرد، نشانگر این است که عواملی غیر از تراکم بوته، عملکرد را محدود ساخته است (چوکان،۱۳۷۱).

عملکرد دانه آفتابگردان تابع سه جزء است: الف) تعداد طبق در هکتار، ب) تعداد دانه در طبق و پ) متوسط وزن دانه. از آن جا که اغلب ارقام زراعی آفتابگردان تنها یک طبق در بوته دارند، لذا جزء الف با تراکم (جمعیت گیاه) تعیین می‌شودو دو جزء دیگر به وسیله جزء الف، رقم، آب و هوا،خاک و آفات تعیین می‌شوند. بنابراین افزایش تراکم بوته تا زمانی که به جزء تعداد دانه در طبق و وزن دانه آسیب نرساند، باید سبب افزایش عملکرد شود.اگر تغییر در تراکم بوته منجر به تغییر عملکرد نگردد، نشانه این است که در دو عامل دیگر عملکرد یعنی تعداد دانه و وزن دانه خللی حاصل شده است (عرشی،۱۳۷۳).

چوکان (۱۳۷۱) با بررسی سه فاصله خطوط ۶۰، ۷۵ و ۹۰ سانتیمتر و سه فاصله بوته روی ردیف ۳۰، ۴۰ و ۵۰ سانتیمتر بر روی آفتابگردان دیم در گرگان به این نتیجه رسید که فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتیمتر در فاصله بوته ۳۰ سانتیمتر با عملکرد دانه ۲/۱۸ تن در هکتار، تراکم بوته مناسب می‌باشد.

پورداد (۱۳۷۸) با بررسی دو فاصله ردیف ۵۰ و ۷۵ سانتیمتر و چهار فاصله بین بوته ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتیمتر، به صورت هشت ترکیب مختلف برروی رقم آرماویرسکی در شرایط دیم کرمانشاه به این نتیجه رسید که بین تراکم‌های مختلف از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تراکم‌های بالا و پایین باعث کاهش عملکرد می‌شود. در ضمن بالاترین میزان عملکرد دانه متعلق به ترکیبات ۲۰-۷۵، ۳۰-۵۰ و ۳۵-۵۰ است که به ترتیب دارای تراکم‌های ۶۶۶۶۷، ۶۶۶۶۷ و ۵۷۱۴۳ بوته در هکتار و عملکرد دانه به ترتیب ۱۳۵۲/۳، ۱۱۸۲/۶ و ۱۱۱۶/۱ کیلوگرم در هکتار بودند.

طاعی (۱۳۷۳) در یک بررسی سه ساله برروی تراکم بوته رقم آرماویرسکی با فواصل ردیف ۶۰، ۷۵ و۹۰ سانتیمتر و فواصل بوته روی ردیف ۳۰، ۴۰ و۵۰ سانتیمتر در شرایط دیم حیدرلوی ارومیه گزارش داد که فاصله ردیف ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته ۴۰ سانتیمتر با میانگین عملکرد دانه ۸۹۳ کیلوگرم در هکتار بهترین تراکم بوته بوده است.

استوارت و نیلسون(Stewart and Nielson,1990) با

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

انجام آزمایش‌هایی در شرایط دیم حیدر آباد هند و ساسکاچوان کانادا اظهار داشتند که تراکم بوته بین ٦٠ هزار تا ٧٥ هزار بوته در هکتار بیشترین عملکرد دانه را برای آفتابگردان در برداشته است.

ویجیالاکشمی و همکاران (Vijayalakshmi et al., 1975) در ایالت تگزاس آمریکا، نشان دادند که عملکرد ارقام مختلف آفتابگردان در تیمارهای مختلف آبیاری در تراکم‌های بین ٤٠ هزار تا ٩٠ هزار بوته در هکتار مشابه بود اما در تراکم‌های کمتر از ٣٠ هزار بوته در هکتار و بالاتر از ١٠٠ هزار بوته در هکتار، عملکرد کاهش می‌یابد.

این بررسی به منظور دستیابی به تراکم بوته مناسب در زراعت دیم آفتابگردان منطقه مراغه به اجرا در آمده است تا با انتخاب تراکم بوته بهینه، علاوه بر دسترسی متعادل بوته‌ها به آب ذخیره شده در طی فصل آیش، از سایر عوامل رشد به خوبی استفاده شده و گیاه به حداکثر محصول‌دهی در شرایط خاص منطقه برسدو عملیات کاشت، داشت و برداشت به سهولت انجام شوند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل فاصله ردیف‌های کاشت و فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف در سه تکرار و به مدت دو سال بر روی رقم آرماویرسکی در سال‌های ١٣٧٧ و ١٣٧٨ به اجرا در آمد. عامل‌های مورد بررسی در این طرح عبارت بودند از: فاصله بین ردیف‌های کاشت در دو سطح (a_1 = ٤٠ سانتیمتر و a_2 = ٦٠ سانتیمتر) و فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف در چهار سطح (b = ٢٠ سانتیمتر، b_2 = ٢٥ سانتیمتر، b_3 = ٣٠ سانتیمتر و b_4 = ٣٥ سانتیمتر).

به منظور ایجاد یکنواختی در اندازه کرت‌ها برای فاصله ردیف ٤٠ سانتیمتر تعداد شش ردیف و برای فاصله ردیف ٦٠ سانتیمتر تعداد چهار ردیف و به طول چهار متر کشت شد. عملیات تهیه بستر کشت در زمینی که سال قبل به صورت آیش بود اجرا گردید و شامل شخم پاییزه و دیسک بود. قبل از کشت کلیه بذرها به وسیله قارچکش کاربوکسین تیرام به نسبت یک در هزار ضدعفونی شدند. تاریخ کاشت آزمایش در سال اول ١٣٧٨/١/١٨ و در سال دوم ١٣٧٨/١٢/٢٧ (به محض مساعد شدن شرایط آب و هوایی و خاک) بود. علف‌های هرز در طی دو مرحله از طریق وجین دستی کنترل شدند. طعمه‌پاشی علیه آفت آگروتیس با استفاده از سم کارباریل مبارزه شد. کشت به صورت دستی و در عمق پنج تا هفت سانتیمتری انجام گردید.کود مورد نیاز بر اساس فرمول کودی N_{50} P_{30}(فیضی،١٣٧٧) هر سال هم‌زمان با کاشت به زمین داده شد.

صفات مورد بررسی در این طرح عبارت بودند از: ارتفاع بوته، قطر طبق، قطر ساقه، تعداد روز از کاشت تا گلدهی و رسیدگی، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و عملکرد دانه.تجزیه واریانس داده‌ها با روش متداول و مقایسه میانگین‌ها به وسیله روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها در سال اول و دوم نشان داد که اثر فاصله ردیف و فاصله بوته و نیز اثر متقابل فاصله ردیف × فاصله بوته بر روی صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود. با این حال در سال اول و دوم اجرای آزمایش، بیشترین میانگین عملکرد به تیمار ٣٠×٤٠ با ١٢٥ هزار بوته در هکتار و کمترین عملکرد نیز به تیمار ٣٥×٦٠ با ٤٧٦١٩ بوته در هکتار تعلق داشت (جدول‌های ١و٢). میانگین بارندگی بلند مدت منطه ٣٥٠ میلیمتر است، اما میزان بارندگی در سال اول معادل ٢١٠/٦ میلیمتر و در سال دوم معادل ٢٦٤/١ میلیمتر بود. به عبارت دیگر، میزان بارندگی در سال اول ١٣٩/٤ میلیمتر و در سال دوم ٩٥/٣ میلیمتر نسبت به بارندگی

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

بلند مدت کاهش داشته است. در دو سال اجرای آزمایش علاوه بر میزان بارندگی، پراکنش بارندگی نیز نامناسب بود. چرا که میزان بارندگی نازل شده طی ماه‌های فروردین و اردیبهشت در سال اول به ترتیب برابر ۴۷/۷ و ۷/۷ میلیمتر و در سال دوم برابر ۶۲/۷ و ۵۳ میلیمتر بود و پس از تاریخ‌های مذکور، بارندگی قابل ملاحظه‌ای نازل نشده است (جدول‌های هواشناسی پیوست) و در واقع بعد از مراحل جوانه‌زنی و سبز کردن، گیاه با تنش رطوبتی مواجه بوده و مجموع این شرایط منجر به کاهش عملکردها شده است.

جدول ۱- میانگین صفات مورد بررسی برای اثرات متقابل فاصله ردیف × فاصله بین بوته‌ها در سال اول ۱۳۷۷

Table 1. Comparison of different mean for interaction effect distance row (A) distance plant (B) in 1998

اثر متقابل A × B Interaction effect A × B	ارتفاع بوته Plant height (cm)	قطر طبق Head diameter (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد دانه در طبق Seeds per head	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)
A1 B1	45.8	5.3	6.4	73	110	134.3	28.33	210
A1 B2	58.3	6.8	7.9	80	109.3	245.3	29.7	513.7
A1 B3	68.5	8.1	8.6	81.3	110.3	226	27.3	480.7
A1 B4	66.8	7.3	8.8	80.7	108.3	112.7	26.7	250.9
A2 B1	71.4	7.5	8.2	80.3	111.3	199.7	31	429.3
A2 B2	67.6	8.6	8.1	78.7	109.7	173.7	29	350
A2 B3	74.9	7.8	9.8	80.7	110	237.7	30.3	330
A2 B4	68.23	7.2	8.8	81.3	110.3	129.3	28.3	184

A_1 و A_2 فاصله ردیف‌های کاشت به مقدار ۴۰ و ۶۰ سانتیمتر است.

B_1، B_2، B_3 و B_4 به ترتیب فاصله بوته روی خط به مقدار ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتیمتر است.

A_1 and A_2 are 40 and 60 cm row distances respectively.

B_1, B_2, B_3 and B_4 are 20, 25, 30 and 35 cm plant distances respectively.

جدول ۲- میانگین صفات مورد بررسی برای اثرات متقابل فاصله ردیف × فاصله بین بوته‌ها در سال دوم ۱۳۷۸

Table 2. Comparison of different mean for interaction effect distance row (A)* distance plant (B) in 1999

اثر متقابل A × B Interaction effect A × B	ارتفاع بوته Plant height (cm)	قطر طبق Head diameter (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد دانه در طبق Seeds per head	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)
A1 B1	69.3	5.3	9	84.7	115.3	115	35	325.4
A1 B2	78.7	5.3	10	87.7	118.3	99.3	28.7	333.3
A1 B3	77.3	6.7	10.7	87.7	118.3	187.3	37	483.7
A1 B4	75.7	7	11	81	114.3	221.7	31.7	381.7
A2 B1	74.3	6	9	83	113.3	142	33.7	345.7
A2 B2	68.3	6.7	10	87.7	117.7	248.3	25.3	356.7
A2 B3	76.3	7	11.7	85	115.3	192.7	37.7	341
A2 B4	90	7.3	10.3	81	114	148	36.3	223

نتایج تجزیه مرکب داده‌های مربوط به صفات مورد مطالعه (جدول۳) حاکی از آن است که بین سال‌های اجرای آزمایش از نظر صفات: ارتفاع بوته، قطر طبق، قطر ساقه و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد که ناشی از اختلاف شرایط آب و هوایی در دو سال اجرای آزمایش می‌باشد. بین سطوح مختلف فاصله بین ردیف‌های کاشت از نظر هیچ یک از صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما بین سطوح

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

مختلف فاصله بوته‌ها در روی ردیف از نظر صفات: قطر ساقه، تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی و رسیدگی، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود داشت. هم‌چنین تفاوت اثر متقابل فاصله بین ردیف × فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف در مورد هیچ یک از صفات مورد مطالعه، معنی‌دار نگردید که این امر، نمایانگر مشابه بودن اختلاف بین ردیف‌های کاشت در سطوح مختلف فاصله بین بوته‌ها می‌باشد.

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مرکب اثرات فاصله بین ردیف و فاصله بین بوته‌ها در ردیف بر روی صفات مورد مطالعه

Table 3. Commbined analysis of variance of distance between row and plants on agronomic traits

S. O. V.	منابع تغییرات	df	ارتفاع بوته Plant height (cm)	قطر طبق Head diameter (cm)	قطر ساقه Stem diameter (m m)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد دانه در طبق Seeds per head	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد دانه rain yield (kg/ha)
Y	سال	1	1800.8**	11**	44.1*	336	420	6580	374**	6142.7
Error	اشتباه	4	43.8	0.208	7.2	74.2	225	25615	12.2	49611.4
A	فاصله ردیف	1	690.1	7.5	2.1	0.19	1.3	2821	56.3	33022.5
Y× A	سال × فاصله ردیف	1	114.1	0.188	1.3	17.5	16.3**	21420	48	4543.5
B	فاصله بوته	3	366.8	3.91	10.6*	37.7*	10.3**	46207**	52.5*	54002
Y× B	سال × فاصله بوته	3	17.7	1.41	0.14	37.4	13.5**	36236*	88.7	57449.2
A×B	فاصله ردیف × فاصله بوته	3	128.3	20.2	1.14	11.2	3.2	11168	30.7	42455
Y×A× B	سال×فاصله‌ردیف×فاصله‌بوته	3	205.8	0.799	0.39	15.9	0.72	12086	38.4	92930.4
Error	اشتباه	28	254.7	2.94	3.3	10.4	1.3	11486	27.5	56428.8
C. V. %	ضریب تغییرات		22.36	24.89	19.81	3.93	1.01	14.15	17.28	16.41

مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه برای فواصل مختلف ردیف‌های کاشت (جدول ٤) نشان داد با این که بین فواصل مختلف ردیف‌های کاشت از نظر صفات مورد مطالعه (به غیر از تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی) اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت، به علت کاهش رقابت بر سر کسب مواد غذائی، رطوبت، نور، فضا و.. صفات مورد مطالعه به غیر از تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه از وضعیت بهتری نسبت به فاصله ردیف کم برخوردارند. نکته جالب توجه این که با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت، تعداد دانه در طبق کاهش اما وزن هزار دانه افزایش می‌یابد و برعکس. زیرا با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت به علت افزایش فضای هر بوته و نیز رطوبت در دسترس، دانه‌های بزرگی تشکیل می‌شوند که در نهایت منجر به افزایش وزن هزار دانه می‌گردد. در مورد عملکرد دانه لازم به یادآوری است

جدول ٤- میانگین صفات مورد مطالعه بـرای فواصل مختلف بین ردیف‌هـای کاشت

Table 4. Comparison of different mean in different distance between rows

فاصله بین ردیف های کاشت Distance between rows (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	قطر طبق Head diameter (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد دانه در طبق Seeds per head	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)
40	67.58	6.5	9.04	82	113.04	188.67	29.29	372.45
60	75.17	7.29	9.46	82.13	115.83	173.33	31.46	320.54

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

که در فاصله بیشتر بین ردیف‌های کاشت، با وجود این که عملکرد تک بوته به علت رقابت کمتر، افزایش می‌یابد ولی به دلیل این که با کاهش فاصله ردیف، تعداد بوته در واحد سطح افزایش می‌یابد، لذا میزان عملکرد در واحد سطح نیز بیشتر می‌شود.

مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه برای فواصل مختلف بوته در روی ردیف (جدول ۵) نشان داد که میانگین صفات: قطر ساقه، تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی و رسیدگی، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه در سطوح مختلف فاصله بوته‌ها در روی ردیف اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند، به طوری که بیشترین میانگین‌ها مربوط به فاصله بوته در روی ردیف ۳۰سانتیمتر می‌باشند. در مورد صفات: ارتفاع بوته، قطر طبق و عملکرد دانه در واحد سطح نیز با این که میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند ولی با این وجود بیشترین میانگین‌ها مربوط به فاصله بوته در روی ردیف ۳۰ سانتیمتر می‌باشند. در ضمن با افزایش یا کاهش فاصله بوته در روی ردیف از ۳۰ سانتیمتر از میزان میانگین‌ها کاسته می‌شود.

جدول ۵- میانگین صفات مورد مطالعه برای فواصل مختلف بوته در روی ردیف

Table 5. Comparison of different mean in different distance between plants on rows

فاصله بوته‌ها روی ردیف Distance between plants (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	قطر طبق Head diameter (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد دانه در طبق Seeds per head	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)
20	65.17	6.08	8.08	80.25	112.5	143.8	29.5	327.67
25	68.33	6.92	8.92	83.5	113.8	190.3	28.17	388.5
30	76.75	7.33	10.17	83.67	113.5	264.6	33.08	408.83
35	75.25	7.25	9.83	80.83	111.8	125.3	30.75	259.92
LSD 5%	-	-	1.53	-	-	-	4.389	-

هر چند اثرات متقابل فاصله بین ردیف × فاصله بین بوته‌ها (جدول ٦) برروی صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود اما با این وجود، بیشترین عملکرد با ٤٨٢/٢ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار a_1b_3 (فاصله بین ردیف ٤٠ سانتیمتر × فاصله بین بوته در روی ردیف ۳۰ سانتیمتر) بوده است (شکل ۱) این جدول نشان می‌دهد که وجود اختلاف در عملکرد دانه در تیمارهای مختلف، بیشتر ناشی از وجود اختلاف در تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه بوده است. همان طور که در این جدول ملاحظه می‌شود در فاصله بین ردیف ٤٠ سانتیمتر با افزایش فاصله بین بوته تا ۳۰ سانتیمتر، عملکرد در واحد سطح نیز افزایش می‌یابد که همان نقطه بهینه تراکم گیاهی و به عبارت دیگر میزان مناسب پوشش گیاهی از نظر موازنه تبخیر-تعرق است ولی با افزایش فاصله بین بوته‌ها به بیش از ۳۰ سانتیمتر، عملکرد دوباره کاهش می‌یابد. در فاصله بین ردیف ٦٠ سانتیمتر نیز با افزایش فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف، عملکرد دانه کاهش می‌یابد، که این کاهش ناشی از کاهش تعداد طبق در واحد سطح است که به وسیله قطر طبق و تعداد دانه در طبق جبران نمی‌شود.

به طور کلی بر اساس نتایج این تحقیق و با توجه به این که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد وجود نداشت، لذا به منظور صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی و جلوگیری از تلفات بیشتر رطوبت ذخیره شده در خاک(از طریق تبخیر و تعرق)، تراکم ٤٧٦١٩ بوته در هکتار با آرایش فاصله ردیف ٦٠

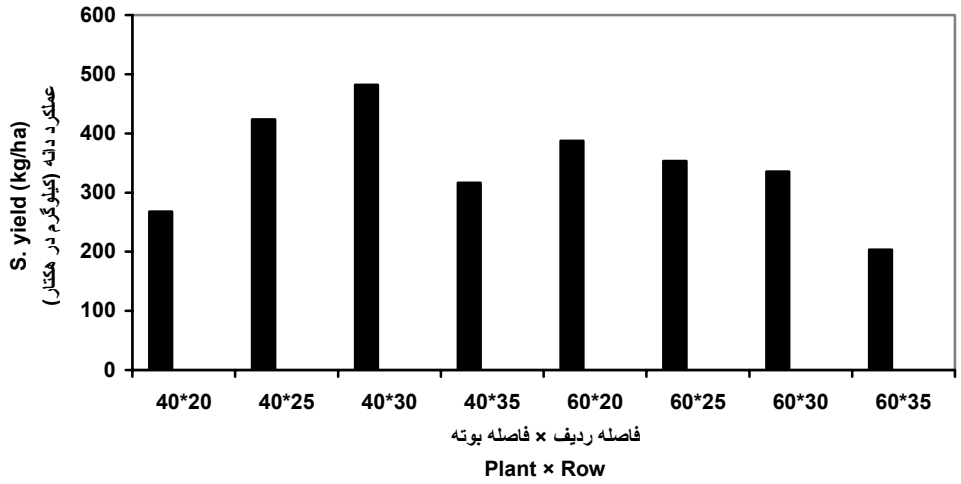
[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

جدول ٦- میانگین صفات مورد بررسی بـرای اثرات متقابل فاصله ردیف × فاصله بین بوته‌ها ۷۷-۱۳۷٦

Table 6. Comparison of different mean for interaction effect of distance row (A) distance plant(B), Maragheh 1998-1999

اثر متقابل A×B Interaction effect A×B	ارتفاع بوته Plant height (cm)	قطر طبق Head diameter (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد دانه در طبق Seeds per head	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)
A1 B1	57.5	5.33	7.67	78.83	112.7	123	26.67	267.8
A1 B2	68.67	6.17	8.83	83.83	113.8	173.7	29.17	423.5
A1 B3	72.83	7.33	9.67	84.5	114.3	299.2	32.17	482.2
A1 B4	71.33	7.17	10	80.83	111.3	158.8	29.17	316.3
A2 B1	72.83	6.83	8.5	81.67	112.3	164.7	32.33	387.5
A2 B2	68	7.68	9	83.17	113.7	206.8	27.17	353.5
A2 B3	80.67	7.33	10.67	82.83	112.7	230	34	335.5
A2 B4	79.17	7.33	9.67	80.83	112.2	91.83	32.33	203.5



شکل ۱- نمودار اثر متقابل فاصله ردیف × فاصله بوته روی ردیف بر عملکرد دانه آفتابگردان در شرایط دیم مراغه

Fig. 1. Interaction effects of row distance × Plant distance on seed yield of sunflower In dry farming condition-Maragheh

سـانتیمتر × فاصـله بوتـه ۳۵ سـانتیمتر بـرای زراعـت دیـم آفتابگردان رقم آرماویرسکی در منطقـه مراغـه و منـاطق مشابه توصیه می‌شود. با ایـن آرایـش کاشـت، عـلاوه بـر مصرف میزان بذر کمتر، می‌توان عملیـات کاشـت و نیـز کنترل علف‌های هرز را به صورت مکانیزه انجـام داد. بـا کنترل مکانیکی علف‌های هرز ضمن کـاهش رقابـت، بـا شکستن لوله‌های موئین در طی فـصل زراعـی، از تلفـات رطوبتی خاک از طریق تبخیر کاسته می‌شود.

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

جدول ضمیمه- آمار اطلاعات هواشناسی فصل زراعی ۷۸-۱۳۷۷ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

ماه	بارندگی (م.م)	دمای مطلق حداقل	دمای مطلق حداکثر	دمای متوسط حداقل	دمای متوسط حداکثر	متوسط درجه حرارت	روزهای یخبندان	متوسط رطوبت	تبخیر (م.م)
مهر	۰	۰	۲۶	۵/۳	۲۱/۷	۱۲/۷	۰	۴۳/۱	۱۷۵
آبان	۱۷/۵	-۲	۲۱	۱/۴	۱۶/۷	۸/۲	۶	۴۲	۵۰
آذر	۱۱/۲	-۷	۱۸	-۰/۷	۱۱/۷	۴/۷	۱۷	۵۹/۸	-
دی	۵۹/۷	-۱۰/۵	۹/۵	-۴/۹	۳/۱	-۱/۶	۲۹	۷۲/۸	-
بهمن	۲۷/۵	-۱۳/۵	۹/۵	-۶	۳/۸	-۱/۷	۲۸	۶۵/۸	-
اسفند	۲۳/۹	-۸/۵	۱۵/۵	-۴/۸	۸/۸	۱/۱	۲۷	۴۹/۸	-
فروردین	۴۷/۷	-۶/۵	۱۹/۵	-۰/۱	۱۳/۲	۵/۸	۱۶	۵۶	-
اردیبهشت	۷/۷	-۳/۵	۲۵/۵	۵/۳	۲۰/۷	۱۲/۵	۱	۴۷	۲۱۲
خرداد	۰/۸	-۱	۳۲	۱۰/۸	۲۸	۱۹	۱	۳۲/۶	۳۱۷/۵
تیر	۵/۶	۹/۵	۳۵	۱۳/۱	۲۹/۷	۲۱/۴	۰	۳۲/۸	۳۷۸
مرداد	۹	۱۲/۵	۳۶	۱۶/۹	۳۱/۱	۲۳/۷	۰	۳۹	۳۹۸/۵
شهریور	۰	۷	۳۵	۱۱/۶	۲۸/۹	۲۰	۰	۵۸/۳	۳۰۵/۵

جدول ضمیمه - آمار هواشناسی فصل زراعی ۷۹-۱۳۷۸ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

ماه	بارندگی (م.م)	دمای مطلق حداقل	دمای مطلق حداکثر	دمای متوسط حداقل	دمای متوسط حداکثر	متوسط دما	تعداد روزهای زیر صفر	درصد رطوبت نسبی	تبخیر (م.م)
مهر	۲/۲	-۱/۵	۲۷/۵	۶/۰۸	۲۲/۴	۱۳/۵	۱	۳۸/۱	۱۷۰
آبان	۳۶/۲	-۶/۵	۱۹	-۰/۲	۱۱/۵	۴/۷	۱۷	۶۵	۱۸/۵
آذر	۲۷/۵	-۱۳/۵	۱۴	-۴/۷۵	۵/۵	-۰/۶	۲۳	۶۷	-
دی	۲۲	-۱۷	۱۴/۵	-۶/۱	۴/۴	-۱/۷	۲۸	۵۹/۴	-
بهمن	۴۰/۸	-۱۸	۶/۸	-۹/۱	۱/۴	-۴/۶	۳۰	۶۳/۹	-
اسفند	۱۹/۹	-۱۱	۱۴/۵	-۵/۱	۶/۴	-۰/۰۵	۲۸	۵۲/۴	-
فروردین	۶۲/۷	-۳/۵	۲۳/۶	۱/۸	۱۵/۲	۷/۸	۱۱	۴۷/۳	-
اردیبهشت	۵۳	۲	۲۵	۶/۴	۲۰/۳	۱۲/۷	۰	۵۲/۳	۱۶۷
خرداد	۰	۴/۵	۳۳/۲	۹/۲	۲۶/۲	۱۷/۶	۰	۴۰/۷	۳۰۷
تیر	۰/۴	۹	۳۵/۶	۱۵/۲	۳۱/۸	۲۳/۳	۰	۳۶	۳۹۱
مرداد	۰	۱۲	۳۶	۱۵/۹	۳۲/۳	۲۳/۶	۰	۳۴	۲۳/۶
شهریور	۰	۶/۵	۳۲/۶	۱۱/۲	۲۸/۹	۱۹/۶	۰	۳۴/۰۱	۱۹/۶

منابع مورد استفاده References

پالگانه ، غ.۱۳۶۹ . چوفا نبات روغنی جدید. زیتون . ماهنامه علمی تخصصی وزارت کشاورزی .

پورداد، سعید. ۱۳۷۸ . بررسی اثر تراکم بوته برروی صفات زراعی و عملکرد آفتابگردان در شرایط دیم. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه .

چوکان، ر.۱۳۷۱. بـررسی اثر تراکم بوته در عملکرد زراعت دیم آفتابگردان . مجله نهال و بذر، جلد ۸، شماره‌های۱ و۲. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

خواجه پور، م. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

اف. پـی گاردنز، آر. بـی پیـرس و آر. ال. میشـل. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه: سرمدنیا ، م.و ع. کوچکی. جهاد دانشگاهی مشهد.

طاعـی، آ. ۱۳۷۳. بررسی اثر تراکم بوته بر روی آفتابگردان در شرایط دیم. چکیده مقالات سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تبریز.

عرشی ، ی . ۱۳۷۳. علوم و تکنولوژی آفتابگردان. انتشارت اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی وزارت کشاورزی.

فیـضی اصـل ، و. ۱۳۷۷ . گـزارش پژوهـشی نهـایی بررسـی اثـر مقـادیر کـود شـیمیائی در عملکـرد آفتـابگردان دیـم (رقم آرماویرسکی). شماره ثبت ۷۷/٤۰۹ .

قلاوند، ا. ۱۳۷۷. بـررسی تأثیر فواصـل خطوط کاشت و میزان‌های مختلف بذر بر عملکرد دانه سویا (رقم ویلیامز). مجله علوم زراعی ایران، جلد۱، شماره۱. انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

محمدی، م. ۱۳۷۸. اثر فاصله ردیف‌های کاشت و میزان بذر بر عملکرد دانه جو در شرایط دیم. مجله نهال و بذر، جلد۱، شماره ۱. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

Stewart, B. A., D. R. Nielson. 1990. Irrigation of Agricultural crops. Madison, Wisconsin . USA.

Vijayalakshmi, K., N. K. Sanghi., W. L. Pelton and C. H. Anderson. 1975. Effects of Plant Population and Row Spacing on Sunflower. Can. J. Plant Sci. **55:** 491-499 .

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]

Effects of plant density on yield and agronomic traits of sunflower cv. Armavirsky under dryland condition in Maragheh

B. Abdolrahmani[1]

ABSTRACT

Agro-technical factors that have effect on grain yield and their optimum control would increase yield. This experiment was carried out in as factorial using RCBD with two factors including distance between rows (a_1=40 and a_2=60 cm) and distance between plants on row (b_1=20cm , b_2=25cm, b_3=30cm and b_4=35cm) with 3 replications for two years on sunflower cv. Armavirsky. Plant height, head diameter, stem diameter, days to flowering and maturity, number of seeds per head, TKW and grain yield were recorded. Results showed that effects of distance between plants on row was significant(α=٪1). Based on results, there is no significant differences in grain yield among treatments. The combination of 60 cm row distance and 35 cm plant distance on rows with 47619 plants per hectare is recommended for growing sunflower cv. Armavirsky under Maragheh dryland conditions. This recommendation will led to reduce seed rate and soil moisture losses through transpiration. It would also facilitate in the chamical control of weeds.

Key words: Sunflower, Grain yield, Seed rate, Dryland, Soil moisture, Weed control.

1- Scientific member of Dryland Agriculture Research Institute (DARI)

[Downloaded from mail.agrobreedjournal.ir on 2026-08-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.3.6.8]