مقايسه قابليت توليد ارقام آفتابگردان از نظر عملكرد دانه و روغن در شرايط تنش آبي

ا. عباسي سيه‌جاني[۱]، س. خماري[۲] و آ. صادقي[۳]

چكيده

آزمايشي به صورت كرت هاي خرد شده در قالب طرح بلوک هاي كامل تصادفي در سه تكرار طي سال زراعي ۱۳۸۶ و در مزرعه تحقيقاتي دانشگاه آزاد اسلامي واحد تبريز اجرا شد. تيمار تنش كمبود آب در پنج سطح (۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ ميلي‌متر از طشتك تبخير كلاس A) در كرت‌هاي اصلي و سه رقم آفتابگردان (آرماويرسكي، آلستار و ايروفلور) در كرت‌هاي فرعي قرار گرفتند. نتايج آزمايش نشان داد كه در صورت آبياري كرت ها در تيمار تنش (۲۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشتک كلاس A) عملكرد از ۴۸۶۵ كيلوگرم در هكتار به حدود ۲۱۲۲ كيلوگرم در هكتار كاهش يافت. در بين ارقام از نظر صفت عملكرد دانه رقم آرماويرسكي از عملكرد بيشتري نسبت به هيبريد آلستار برخوردار بود ولي هيبريد ايروفلور اختلاف معني‌داري از نظر صفت مذكور با هيچ يك از دو رقم فوق نداشت. افزايش شدت تنش كمبود آب باعث كاهش معني دار عملكرد دانه، درصد و عملكرد روغن، وزن ۱۰۰ دانه، وزن مغز دانه، وزن پوسته و افزايش تعداد دانه پوک شد.

واژه هاي كليدي: آفتابگردان، رقم، عملكرد دانه، روغن دانه، تنش كمبود آب

۱- دانش آموخته كارشناسي ارشد دانشگاه آزاد اسلامي واحد تبريز
۲- استاديار دانشگاه محقق اردبيلي اردبيل
۳- كارشناس مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي آذربايجان شرقي

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

مقدمه

زمينه واكنش گياهان به كمبود آب و تنش خشكي بخش وسيعي از فعاليتHاي تحقيقاتي را به خود اختصا ! داده است و تمامي اين مطالعات، خشكي را mHم ترين عامل محدود كننده محيطي براي محصوÈت كشاورزي دانسته اند. لذا داشتن اطلاعات كافي از واكنش هاي گياهي در مقابل تنش هاي محيطي به خصو ! خشكي براي Hره وري بيشتر از برنامه هاي به نژادي گياهان در تHيه ارقام متحمل به خشكي اجتناب ناپذير است (۱۳). بحراني ترين زمان كمبود رطوبت براي آفتابگردان سه هفته قبل و سه هفته پ5 از گلدهي است و Hر تنش رطوبت بر عملكرد عمدتا ناشي از كاهش مقدار بذر هاي بارور مي باشد (۱۳). كاهش درصد روغن به هنگامي كه تنش ۲۰ روز پ5 از خشك شدن گل ها ادامه يابد، آشكار مي شود (۱۳). جعفرزاده كنارسري و پوستيني (Ī) گزارp كردند كه بروز تنش در مرحلهي گلدهي و گرده افشاني باعث كاهش شديد عملكرد دانه مي‌شود در حالي كه تنش در در طول دورهي رشد رويشي تÊير معني‌داري بر عملكرد دانه ندارد. هيومن و همكاران (۶) در طي آزمايش هاي خود، تنش شديد در مراحل گل دهي، گرده افشاني و دانه‌بندي را باعث بيشترين كاهش عملكرد دانه دانستند. رفيعي و همكاران (۱۲) نيز در آزمايشي تاÊير مراحل آبياري و كاربرد نيتروÈن را بر عملكرد و برخي خصوصيات مرفولوÈيكي هيبريد گلشيد آفتابگردان بررسي كردند و نتيجه گرفتند كه بيشترين عملكرد دانه به مقدار ۴۶۴۵ كيلوگرم در هكتار از تيمار آبياري كامل در سطح نيتروÈن ۱۸۰ كيلوگرم در هكتار به دست آمد وكم آبياري بطور معني داري موجب كاهش عملكرد دانه و اجزاي عملكرد گرديد. در آزمايش ارزيابي معيار تحمل به خشكي مشاهده شد كه در شرايn كم آبياري عملكرد دانه، عملكرد روغن و وزن هزاردانه بيشترين كاهش را نشان مي دهند و اين موزاولÄ بيانگر اين نكته است كه صفات مرتبn با مرحله‌ي زايشي گياه بيشتر تحت تاÊير خشكي قرار مي گيرند (۱۴). در مورد صفت وزن هزار دانه، حساسترين مرحله نسبت به خشكي مرحله گرده افشاني و گلدهي است در صورتي كه مرحله حساس براي درصد روغن دوره پر شدن دانه است (Ā). فلاجلا و همكاران Ī۰ درصد افزايش عملكرد تيمارهاي آبياري را به افزايش وزن هزار دانه و تعداد دانه نسبت دادند (۴). خليل وند نيز بيان نمود كه سطوح مختلÄ تنش آبي موجب كاهش در صد روغن گرديده است (۸). دانشيان و جباري (۳) در آزمايش روي آفتابگردان اعلام نمودند كه حداكHر عملكرد روغن از آبياري شاهد با ميانگين ۱۲۳۱ كيلوگرم در هكتار حاصل شد و اعمال تنش شديد كم آبياري باعث كاهش ĪĪ درصدي عملكرد روغن گرديد. خليل وند (۸) در مطالعه روي آفتابگردان كاهش وزن مغز دانه را بر Hر تنش آبي گزارp كرد. پر نشدن يا پوک بودن مقداري از آكن هاي طبق آفتابگردان به عواملي مانند كمبود آب در خاک، وزp بادهاي گرم هنگام پرشدن دانه، كمبود مواد غذايي در خاک، آفات و بيماري ها، برودت زياد، شوري خاک و تلقيح نشدن گل ها به

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

دليل كمبود حشرات گرده افشان مربوNj مي شود (۱۱). èهوتي و رحيم زاده (۱۰) كه افزايش تعداد بذرهاي پوک و نارس به علت عدم گرده افشاني مطلوب گلŢه ها است. براوان (۲) معتقد است كه تنش رطوبتي كه در مرحله گلدهي حادq مي شوند باعث عدم تشكيل دانه و يا عقيم شدن آنHا مي گردد، لذا آبياري در مرحله گلدهي مي تواند به نحو مواÞري مقدار دانه هاي پوک را در طبق كاهش دهد. هم Šنين در بررسي انجام يافته توسnj جعفرزاده كنار سري و پوستيني (Ī) اعلام شد كه آبياري تكميلي در شرايnj خشكي يا ديم درصد دانه هاي پوک را كاهش مي دهد. تحقيق حاljار به منظور مقايسه ميزان تحمل ارقام آفتابگردان به تنش خشكي و شناسايي رقم با قابليت عملكرد دانه و روغن باè با حداقل آب مصرفي اجرا شده است.

مواد و روشHا

آزمايش طي فصل زراعي سال ۱۳۸۶ در ايستگاه تحقيقاتي دانشكده كشاورزي دانشگاه آزاد اسلامي واحد تبريز واقع در اراljاي كركج، در ۱۵ كيلومتري شرق تبريز اجرا گرديد. ارتفاÞ محل آزمايش ۱۳۶۰ متر از سطح درياي آزاد در طول جغرافيايي ۴۶ درجه و Ī۱ دقيقه شرقي و عرLا جغرافيايي ۳۸ درجه و ۵ دقيقه شمالي مي باشد. با توجه به آمار هواشناسي، كركج داراي آب و هواي خشک كوهستاني و سرد است. ميانگين طوèني مدت بارp ساèنه حدود ۲Ī۱/۳ ميلي متر و دماي ساèنه آن ۱۰ درجه سانتي گراد مي باشد. با استفاده از مÞلث بافت خاæ، خاæ منطقه بافت لومي شني تشخيDž داده شد و pH خاæ در محدوده‌ي قليايي jاعيèÌ تا متوسnj قرار دارد. طرح آزمايشي مورد استفاده طرح كرت‌هاي خرد شده در قالب بلوæ‌هاي كامل تصادفي با سه تكرار بود. دوره‌هاي آبياري به كرت‌هاي اصلي و ارقام مورد آزمايش آفتابگردان به كرت‌هاي فرعي اختصا ! داده شدند. تيمارهاي اصلي شامل: زمان آبياري پ 5 از ۵۰ (شاهد)، ۱۰۰،۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشتك كلاس A بودند. تيمارهاي فرعي شامل رقم آرماويرسكي (رقم تجاري متوسnj رس) رقم آلستار (هيبريد خارجي زودرس) و ايروفلور (هيبريد خارجي متوسnj رس) بود. هر كرت آزمايشي (كرت فرعي) از šHار رديÌ به طول ۴ متر تشكيل گرديد. فاصله‌ي رديÌ‌ها ۶۰ سانتي‌متر و فاصله دو بوته ۲۰ سانتي‌متر منظور گرديد. فاصله‌ي كرت‌هاي اصلي از همديگر ۲ خnj كاشت و فاصله‌ي تكرارهاي آزمايش ۲ متر بود. هم زمان با عمليات آماده‌سازي زمين، مقدار ۱۵۰ كيلوگرم در هكتار كود فسفات دي‌آمونيوم و ۱۰۰ كيلوگرم در هكتار سولفات پتاسيم به زمين داده شد. همÎنين به ميزان ۱۰۰ كيلوگرم در هكتار كود اوره در سه مرحله هنگام كاشت، در مرحله ۵ برگي و آغاز گلدهي (مجموعا ۳۰۰ كيلوگرم) به طور يكنواخت در واحدهاي آزمايشي پخش شد. كاشت به صورت هيرم كاري با قرار دادن ۴ بذر در داخل هر كÞه و در دامÞ آب پشته‌ها در تاريÞ ۲۲ ارديبHشت انجام شد. بعد از سبز شدن وجين علÌ‌هاي هرز در سه مرحله‌ي ۳، ۵ و ۱۰ برگي انجام شد. تنك نمودن واحدهاي آزمايشي در مرحله ۵ برگي

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

با اعمال تراكم ۸ بوته در متر مربع (۸۰ هـزار بوته در هكتار) انجام شـد. آبيـاري در جـوي و پشته‌ها به صورت نشتي انجـام شـد. نيـاز آبـي زراعت آفتابگردان در يـک دوره ي رشـدي در حدود ۶۰۰-۵۰۰ ميلي متر برآورد گرديـد (۱). آبيـاري مزرعـه تـا مرحلـه R3 (طويـل شـدن ميانگره زيرين گل آذين به بـيش از ۲ سـانتي متر باèي برü ها) بدون اعمال تنش آبي و بـا ۵ نوبت آبياري انجام شد سÁ 5 تنش رطـوبتي اعمال گرديد. و طبق عرف منطقه معمـوèÈ هـر آ روز يكبار برحسب نيـاز كـانوپي و بـسته بـه شرايn آب و هوايي منطقه قبل و بعد از مرحله R3 تا مرحلـه رسـيدگي فيزيولـوÿيكي آبيـاري انجام مي شود. و از مرحله R3 بـه بعـد تيمـار شـاهد بـا آ نوبـت آبيـاري و تيمارهـاي تـنش (۱۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ ميلي‌متـر تبخيـر از طشتك كلاس A) بـه ترتيـب بـا ۴، ۳، ۲ و ۱ نوبت آبياري انجام گرفت. جلـت جلـوگيري از خطر حمله گنجـشك، كيـسه‌هـايي از جـنـ 5 توري پارšـه‌اي در ابعـاد ۶۰×۴۰ سـانتي متـر تلـيه و طبق ها پ 5 از تلقيح داخـل آنلـا قـرار داده شدند. از ۴ رديèü كاشته شده در هر كرت رديفلـاي اول و šلـارم جلـت اÍـرات حاشـيه حـذف و رديفلـاي دوم و سـوم جلـت نمونـه بـرداري انتخـاب شـدند. در مرحلـه رسـيدگي جلـت تعيين عملكرد دانه هشت بوته متوالي از دو رديèü مياني برداشت و عملكرد دانه با جـدا كردن بذرهاي موجود از هـشت بوتـه برداشـت شده و وزن كردن آنلـا (بر مبنـاي رطوبـت ۱۵ درصد) محاسبه گرديد. همÇنين صفات درصد روغن، عملكرد روغن، تعـداد دانـه پـوک، وزن مغز دانه و وزن پوسته اندازه گيري و محاسـبه شدند. تعداد دانه هاي پوک در هر طبق پ 5 از پاک و بوجاري كردن دانه ها توسnj جريان بـاد ملايم از دانه هاي پـر و مغـز دار جـدا و مـورد شمارp قرار گرفتند. براي اندازه گيري درصـد روغن دانه آفتابگردان از يك نمونـه‌ي تـصادفي ۱ċ گرمـي آسـياب شـده بـه روp سوكـسله از تمامي تيمارها در آزمايشگاه گرفته شد. وزن مغز دانه با استفاده ازċĐċ عدد دانـه‌ي آفتـابگردان كه به صورت تصادفي براي هـر كـرت انتخـاب شدند و به كمک تـرازوي ديجيتـالي بـا دقـت ۱ċ/ċċ۱ گرم تعيـين شـد. وزن پوسـته هـم بـا همين روp محاسبه شد. وزن هزار دانه هم بـا استفاده از ۱۰ نمونه ۱۰۰ تايي بـذور هـر واحـد آزمايشي و به كمک تـرازوي ديجيتـالي ۱ċ/ċċ گرم تعيـين شـد. تجزيـه واريـانs 5 داده هـا بـا اسـتفاده از نـرم‌افـزار MSTAT-C و مقايـسه ميـانگين داده هـا بـا آزمـون دانكـن در سـطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتايج و بPT

نتايج تجزيه واريانs 5 صفات مـورد بررسـي نشان داد كه تاÍير سطوح مختلèü تنش كمبود آب روي صفات درصد روغن، عملكـرد روغـن، وزن مغز، وزن پوسته، تعـداد دانـه پـوک، وزن صـد دانـه و عملكـرد دانـه معنـي دار اسـت. همÇنين رقم نيز تاÍير معنـي داري بـر درصـد روغن، عملكرد روغن، وزن پوسته، تعـداد دانـه پوک و عملكرد دانه داشت (جدول ۱).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

جدول ۱-تجزيه واريانس صفات مورد مطالعه روي ارقام آفتا بگردان روغني

منابع تغيير	درجه آزادي	ميانگين مربعات						
		وزن مغز	وزن پوسته	درصد روغن	عملكرد روغن	عملكرد دانه	تعداد دانه پوک	وزن صد دانه
تكرار	č	ċ/ċĚ۳	ċ/۳ĒĚ*	۱đ/۸Ðċ*	۳ċċĚ۸đ/ċ۳**	۱ċčĚ۸۱đ/۱čċ*	۳ččÐč/ċ۸Ě*	۰/۱۶Ī
تنش آب	đ	č۱/ččđ**	č/đĚ۳**	۱đĒ/đčč**	۳č۸đ۳ċč/۸đ**	۱ċ۸Ē۱ċ۳Ě/č۳ċ**	۱۳۱Ē۱۳۱/۳Ðđ**	đ/۱Ěč**
خطاي اصلي	۸	ċ/۸ċĚ	ċ/ċđđ	č/۸đđ	č۸đ۳đ/đ	۱۳đčĒđ/čÐ۸	Ē۳Ðċ/ĚÐđ	۰/۱۴۰
رقم	č	۳/۱čđ	۱/ÐčĚ**	۸۸/۸đĒ**	đ۱۳č۱Ē/۸Ð**	۱ċđčċ۳ċ/č۸۳*	Ēđċ̇ĚĒč۱/ĚÐđ**	۰/۶Ī۲
تنش × رقم	۸	ċ/Ěċ̇Ě	ċ/۱۱۳	č/۳۳Ě	ĐđčĚĐ/Ěċ̇Ē	۳čċđč۳/۸Ē۱	۱ÐĐĒĚđ/ċ۳Ě	ċ/۱đ۳
خطاي فرعي	čċ̇	۱۸/۸đ۳	ċ/۱۱đ	۳/đÐ۳	đĚĒđĐ/č	čč۱Ēđ۱/۸đĚ	۱ċċ۱ĒÐ/ċÐđ	ċ/۳۸č
ضرايب تغييرات (%)		Ě/۸۸%	۱ċ/đđ%	đ/Ðċ%	۱Ð/ĒĚ%	۱đ/۳۱%	č۳/Ěč%	۱č/Ě۳%

* و **: به ترتيب معني دار در سطح احتمال Ð% و ۱%.

وزن مÅج دانه

بيشترين وزن مغز دانه در تيمار شاهد (آبياري پ 5 از Ðċ ميلي‌متر تبخير از طشت كلاس A) معادل ۱۳/۳۱ گرم و كمترين آن در شرايط آبياري پ 5 از čÐċ ميلي‌متر تبخير از طشت كلاس A معادل ۸/ċđđ گرم حاصل شد (جدول ۲). لذا با اعمال تنش كمبود آب، كاهش معني‌داري در وزن مغز دانه به وجود مي‌آيد و اين موضوع نشان مي‌دهد كه تنش در هر مرحله از رشد زايشي كه اتفاق بيفتد موجب كاهش وزن مغز دانه خواهد شد. خليل وند (۸) نيز به نتايج مشابهي دست يافت.

جدول č- ميانگين صفات مورد مطالعه روي ارقام آفتابگردان روغني به رو p دانكن در سطوح مختلÎ تنش

سطح تنش	ميانگين صفات						
	وزن صد دانه	تعداد دانه پوک	وزن پوسته (گرم)	درصد روغن	عملكرد روغن (كيلوگرم)	وزن مغز (گرم)	عملكرد دانه (كيلوگرم)
Ðċ ميليمتر تبخير	đ/đđĚ^{a}	۸۳۳/Ē^{c}	đ/čÐ۸^{a}	đĒ/Ðđ^{a}	č۳۱۳^{a}	۱۳/۳۱^{a}	đ۸đÐ^{a}
۱ċċ ميليمتر تبخير	Ð/čđ۱^{b}	۱ċĚĚ^{bc}	۳/đ۸đ^{b}	đđ/۸Ě^{ab}	۱Ē۱đ^{b}	۱ċ/Ē۳^{b}	۳۸۱Ð^{b}
۱Ðċ ميليمترتبخير	đ/đč۱^{c}	۱۳đ۳^{b}	۳/۱ċ۸^{c}	đč/Ěč^{b}	۱۳Ē^{c}	Ě/đ۸Ē^{bc}	۳čċč^{c}
čċĐ ميليمتر تبخير	đ/č۱Ě^{cd}	۱đĚĚ^{ab}	č/۸Ēč^{cd}	۳Ě/Đđ^{c}	ĚĒĒ/Ð^{d}	۸/ĒđĚ^{cd}	čđĐċ^{d}
čÐċ ميليمتر تبخير	۳/۸ĒĒ^{d}	۱۸đč^{a}	č/Ð۸Ē^{d}	۳Ē/đđ^{c}	۸ċđ^{d}	۸/ċđđ^{d}	č۱čč^{d}

در هر ستون حروف مشابه، عدم تفاوت معني‌دار تيمارها را در سطح احتمال Ð% نشان مي‌دهد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

درžلد روغن و عملǎكرد روغن

براساس جدول ۲ بيشترين درصد روغن در تيمار آبياري پ5 از ۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشت كلاس A معادل ۴Ī/۵۶ درصد و كمترين آن در تيمار حداكr تنش معادل ۳Ī/۴۴ درصد حاصل شد

گلوگز اولين ماده آلي است كه بلافاصله بعد از تلقيح در دانه ها تشكيل شده و به مرور پروتاين و ليƯيد نيز از مواد قندي سنتز مي گردند. در حدود سه روز پ5 از تلقيح، سنتز روغن آغاز شده و تا زماني كه برǔ ها فعال هستند، توليد ادامه خواهد يافت در شرايn تنش رطوبي سنتز روغن به شدت افت مي يابد (۱). از سوي ديگر هر šه طول دوره تلقيح تا رسيدگي زيادتر باشد، زمان كافي بيشتري براي سنتز روغن از هيدارت هاي كربن و پروتاين هاي دانه فراهم گشته و در نتيجه درصد روغن افزايش خواهد يافت (۱).

بنابراين شايد بتوان گفت šون در شرايn بدون تنش زمان بيشتري جHت پر شدن دانه وجود دارد لذا درصد روغن نيز در اين تيمار بيشتر است. در مورد تيمارهاي تنش نيز احتماè مي‌توان šنين نتيجه گرفت šون تنش آبي در مرحله R_3 اعمال گرديد، لذا گياهان با نوعي شوæ آبي برخورد كردند و فرصتي براي سازگاري با محيn را نداشتند و در نتيجه درصد روغن در آنHا كاهش مي‌يافت.

مقايسه ميانگين صفت درصد روغن مشخDž كرد رقم ايروفلور با ۴۴/۸۳ درصد داراي بيشترين درصد روغن و كمترين ميانگين مربوNj به رقم آلستار با ميانگين ĪĪ/Ī۳ درصد بود احتماè كمتر بودن درصد روغن رقم آلستار نسبت به دو رقم ديگر را به زودرس بودن و كمتر بودن طول دوره‌ي رشد آن مربوNj مي شود (جدول ۳).

جدول ۳- مقايسه ميانگين صفات مورد مطالعه به روp دانكن روي ارقام آفتابگردان روغني

رقم	ميانگين صفات				
	تعداد دانه پوک	وزن پوسته (گرم)	درصد روغن	عملكرد روغن (كيلوگرم)	عملكرد دانه (كيلوگرم)
آرماويرسكي	۱۸čĐ[a]	۳/đĐĐ[a]	đč/Đċ[b]	۱ĐĐđ[a]	۳ĐĐĚ[a]
آلستار	Đčċ[b]	۳/đ۸ċ[a]	۳Ě/ĚĚ[c]	۱čđđ[b]	۳ċ۳č[b]
ايروفلور	۱đčĐ[a]	č/۸Đ۱[b]	đđ/۸۳[a]	۱Đċđ[a]	۳č۸č[ab]

در هر ستون حروف مشابه، عد م تفاوت معني‌دار ارقام را در سطح احتمال Đ% نشان مي‌دهد.

عملكرد روغن عمده ترين محصول اقتصادي حاصل از كشت و كار آفتابگردان است (۳). حداكr عملكرد روغن از آبياري شاهد با ميانگين ۳۱۳č كيلوگرم حاصل شد. و اعمال تنش شديد كم آبياري باعث كاهش đĐ درصدي عملكرد روغن گرديد (جدول č).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

دانشيان و جباري (۳) و رازاي و آساد (۱۴) نيز نتايج مشابهي را درباره اثر معني دار تنش کم آبي بر عملکرد روغن گزارش کردند.

نتايج مقايسه ميانگين نشان داد که بين ارقام آرماويرسکي و ايروفلور اختلاف معني‌داري مشاهده نشد (به ترتيب ۱۵۵۴ و ۱۵۰۶ کيلوگرم در هکتار) ولي رقم آلستار به طور معني‌داري از عملکرد روغن کمتري (با ۱۲۴۶ کيلوگرم در هکتار) نسبت به آنها برخوردار بود (جدول ۳).

تعداد دانه در بوته

داده هاي مربوط به ميانگين هاي سطوح مختلف تنش کمبود آب روي صفت تعداد دانه پوک (جدول ۲) نشان مي دهد که بيشترين تعداد دانه پوک در تيمار حداکثر تنش معادل ۱۸۴۲ عدد وکمترين آن در تيمار شاهد برابر ۸۳۳/۳ عدد مي باشد. کمبود آب در طي دوره گلدهي و گرده افشاني، به علت اثرات آن روي اجزاي زايشي باعث افزايش تعداد دانه پوک در طبق شده و عملکرد دانه را هم تحت تاثير قرار مي دهد (۳).

براوان (۲)، نجفي (۱۱) و جعفرزاده کنارسري و پوستيني (۳) نيز در مطالعات خود روي آفتابگردان افزايش تعداد دانه پوک را به دليل تنش آبي گزارش نمودند.

در بين ارقام، ارقام آرماويرسکي و ايروفلور اختلاف معني‌داري از نظر تعداد دانه پوک نداشتند (به ترتيب ۱۸۲/۵ و ۱۵۲/۵) در حالي که رقم آلستار به طور معني‌دار تعداد دانه پوک کمتري (۱۲۰/۵) نسبت به آنها توليد نمود (جدول ۳). اختلاف ارقام آرماويرسکي و ايروفلور با رقم آلستار نشان دهنده‌ي اختلاف ژنتيکي از نظر اين صفت بين رقم آلستار با دو رقم ديگر مي‌باشد.

وزن پوسته

براساس جدول ۲ بيشترين وزن پوسته در تيمار آبياري پس از ۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشت کلاس A معادل ۳۸۸/۵ گرم و کمترين وزن پوسته در تيمار آبياري پس از ۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشت کلاس A معادل ۱۵۴/۵ گرم بود. با توجه به کاهش وزن خشک اندام هاي هوايي (نتايج ذکر نشده) در اثر تنش خشکي، وزن پوسته نيز کاهش يافت. يگاپان و همکاران (۱۵ و ۱۶) نيز در آزمايشات خود روي آفتابگردان مشاهده کردند که تنش کم آبي، در همه‌ي تيمارها (وقوع تنش خشکي در قبل، حين و بعد از گلدهي)، وزن پوسته را در تمامي نقاط کاهش داد.

در بين ارقام، رقم آلستار و رقم آرماويرسکي اختلاف معني‌داري از نظر وزن پوسته نداشتند (به ترتيب ۳/۸۰۰ و ۳/۶۶۰ گرم) در حالي که رقم ايروفلور به طور معني‌دار وزن پوسته‌ي کمتري (با ۱۸۶/۵ گرم) نسبت به آنها داشت (جدول ۳).

وزن صد دانه

وزن صد دانه يکي از مهمترين اجزاي عملکرد محسوب شده و باعث بودن وزن صد دانه که بيانگر درشتي دانه است باعث افزايش عملکرد مي‌گردد. وزن صد دانه به شدت تحت تاثير عامل مدت زمان پر شدن دانه، تعداد برگ هاي فعال در مرحله نمو زايشي، سطح برگ و وزن خشک ساقه بستگي دارد (۶). بيشترين وزن صد دانه در تيمار آبياري پس از ۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشت کلاس A معادل ۶/۶۶۵ گرم و

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

كمترين وزن صد دانه در تيمار آبياري پـ 5 از ČĐċ ميلي‌متر تبخير از طشت كـلاس A برابـر ۳/۸ĒĒ گرم بود (جدول ۲). بـه عبـارت ديگـر مقدار وزن صد دانـه در تيمـار آبيـاري پـ 5 از ČĐċ ميلي‌متر تبخير نسبت بـه تيمـار آبيـاري پـ 5 از Đċ ميلـي‌متـر تبخيـر معـادل ď'ċ/ċĒ درصـــد كـــاهش يافـــت. وزن ۱۰۰ دانـــه‌ي تيمارهايي كه دšار تـنش رطـوبتي شـدند بـه شدت كاهش يافت.

در نتيجه افزايش ميزان تبخير و تعـرق و كاهش پتانسيل آب در گياه، راندمان فتوسـنتز پايين آمده و توليد و انتقـال مـواد فتوسـنتزي كاهش مي‌يابد. اين امر حساسيت صفت فوق را به كمبود آب نشان مي‌دهد. به عبارت ديگر بـر اlر رقابتي كه دانـه‌هـا در جـذب مـواد غـذايي دارند وزن صد دانه كـاهش مـي‌يابـد. مقايـسه ميانگين تيمارها بيانگر آن اسـت كـه بيـشترين وزن ۱۰۰ دانـه در تيمـار آبيـاري پـ 5 از ۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشت كلاس A بـا متوسـnj آ۶/۴۶ گرم و كمترين وزن ۱۰۰ دانه در تيمـار حـداكlر تـنش بـا متوسـnj آ ī ۳/۸ گـرم بـود (جدول ۲).

راzاي و آساد (۱۴) و فلاجـلا و همكـاران (۴) در مطالعات خود روي آفتـابگردان، كـاهش وزن هزار دانه را بر اlر بروز محدوديت آب مـورد تاييد قرار دادند.

عملčرد دانه

بيشترين عملكرد دانـه در تيمـار آبيـاري پـ 5 از ۵۰ ميلي‌متر تبخير از طشت كـلاس A (شـاهد) معـادل ۴۸۶۵ كيلـوگرم در هكتـار و كمترين آن در شـرايnj حـداكlر تـنش معـادل ۲۱۲۲ كيلوگرم در هكتار حاصل شـد (جـدول ۲). خمـــاري (آ) در آزمـــايش خـــود روي آفتابگردان اعلام كـرد بـروز تـنش خـشكي در مرحله‌ي گلدهي و گرده افشاني به لحا آ تـ‌ثير آن بر اندام‌هاي زايشي و كـاهش سـطح بـر ũ مـواlر در طـي دوران زايـشي گيـاه، منجـر بـه بيـشترين كـاهش عملكـرد دانـه آفتـابگردان مي شود. جعفرزاده كنارسري و پوسـتيني (آ)، هيـومن و همكـاران (۶) و رفيعـي و همكـاران (۱۲) نيـز افـزايش تـنش آبـي در طـي دوران زايشي گياه را در كاهش عملكرد دانـه مـواlرتر دانسته اند.

در بين ارقام باèترين عملكرد دانه در رقم آرماويرسكي و كمترين عملكرد در رقم آلـستار مشاهده شد و اختلاف رقم ايروفلور بـا دو رقـم فوق‌الذكر معني‌دار نبود (جدول ۳).

با توجه به نتايج حاصـله آبيـاري بعـد از ۵۰ ميلي متر تبخير از طشت كلاس A مـي توانـد در رسـيدن بـه عملكـرد مطلـوب در گيـاه آفتابگردان قابل توصـيه باشـد. و بـا توجـه بـه همبستگي مlبت و معني دار بـين صـفات وزن مغز و وزن صد دانه، كاهش صفات فوق موجب كاهش عملكرد دانه شد، همTنين با توجـه بـه همبستگي عملكرد دانـه بـا درصـد و عملكـرد روغن كاهش عملكرد دانه منجر به كاهش اين دو صفت گرديد (جدول ď).

كوتاه شدن دوره رشد منجر به كـم توليـد شدن منبع يا مواد فتوسنتزي مي شـود. گيـاه در شرايnj تنش آبي سعي دارد سريعتر مرحلـه زايشي را در حداقل مقدار ممكـن طـي كنـد و توليد بذر هر šند zاعیùi بنمايد تا نـسل خـود را حفآ كند لذا مرحلـه زايـشي را نيـز كوتـاه مـي كنـد در نتيجـه ميـزان مخـزن (سـينک)

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

توليدي كاهش يافته و درصد پر شدن آن نيـز كاهش مي يابد و در نتيجه وزن بذور توليـدي سبک تر است وحالت šين خورده نيز خواهـد داشت.

جدول ď- همبستگي بين صفات مورد بررسي شده ارقام آفتابگردان روغني در شرايjn مختلiٰ تنش

صفات	۱	č	۳	ď	Đ	đ	Ē
۱- درصد روغن	۱/ċċċ						
č- عملكرد روغن	ċ/۸đ'۸**	۱/ċċċ					
۳- وزن صد دانه	ċ/đ۱Ē**	ċ/۸Ēđ**	۱/ċċċ				
ď- تعداد دانه پوک	ċ/ċđ۸	-ċ/čĚĚ	-ċ/ď'ĚĚ**	۱/ċċċ			
Đ- وزن مغز	ċ/đ۱Đ**	ċ/۸đĐ**	ċ/Ěđ'۸**	-ċ/۳ĚĐ**	۱/ċċċ		
đ- وزن پوسته	ċ/đđđ**	ċ/Ěč۱**	ċ/۸ĚĚ**	-ċ/Đ۸۸**	ċ/۸Đč**	۱/ċċċ	
Ē- عملكرد دانه	ċ/ĚĚĚ**	ċ/Ě۸Ě**	ċ/۸ċ۳**	-ċ/čĐĚ	ċ/۸čč**	ċ/Ē۱Ě**	۱/ċċċ

**: معني دارد در سطح احتمال ۱%.

انتقال مواد فتوسنتزي از منبـع بـه مخـزن تنiا زماني ممكن است كه آب كافي براي ايـن انتقال وجود داشته باشد اگر در زمان انتقال بـا خشكي مواجه شود، انتقال متوقـiٰ و دانـه هـا پوک مي شوند.

بنابراين مي توان گفـت بـا افـزايش تـنش كمبود آب، عملكرد دانه به علـت كوتـاه شـدن دوره رشد و نمو و عـدم وجـود فرصـت كـافي بـراي توليـد و انتقـال مـواد فتوسـنتزي بـه اندام هاي زايشي، كاهش يافته است.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

منابع

1. Alyari, H., F. Shekari and F. Shekari. 2000. Oilseeds. Amidi Press, Tabriz. 162 pp.
2. Brown, C.L. 1977. Effect of data of final irrigation on yield components of sunflower. Agronomy Journal. 54: 19-23.
3. Daneshian, J. and H. Jabbari. 2009. Effect of limited irrigation and plant density on morphological characteristics and grain yield in a dwarf sunflower hybrid (CMS26 ×R103) as second crop. Iranian Journal of Crop Science. 10 (40): 377-388 (in Persian).
4. Flagella, Z., T. Rutunno, E. Tarantino, R. Dicaterina and A. DE caro. 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower hybrids in relation to the sowing date and the water regime. European Journal of Agronomy. 17: 331-334.
5. Ghaffaripor, A. 2004. Drought effect on yield and quantitative and qualititativ attributes in new sunflower hybrids. M.Sc. AIU. Karaj Branch. 126 pp.
6. Human, J.J., D. Du Toit, H.D. Bezuidenhout and L.P. Bruin. 1990. The influence of plant water stress on net photosynthesis and yield of sunflower. Crop Sci., 164: 231-241.
7. Jafarzadeh-Kenarsari, M. and K. Postini. 1998. Investigating the effect of drought stress at different growth stages on some morphological characteristics and yield components of sunflower (cv Record). Iranian Journal of Agriculturel Science. 29(2): 353-362.
8. khalilvand, E. 2006. Effect of drought on two sunflower (*Helianthus annuss* L.) hybrid yield and yield components in different density M.Sc. Thesis. IAU. Tabriz Branch. 147 pp.
9. Khomri, S. 2004. Investigating the effect of water deficit on grain filling, yield components and yield of three sunflower cultivars. M.Sc. Thesis. In Agronomy. Faculty of Agriculture, University of Tabriz. 94 pp.
10. Lahoti, M. and F. Rahimzadeh. 1991. principles of Plant physiology (translated in Persian) astan gods razavi Press. 107 pp.
11. Najafi, A. 1999. Selection for the resistance of water deficit stress M.Sc. Thesis. In Plant Breeding. Faculty of Agriculture, University of Tabriz. 97 pp.
12. Rafiei, F., A. Kashani, R. Mamghani and A. Golchin. 2005. The effect of the timing of irrigation and nitrogen application on grain yield and some morphological traits in hybrid sunflower, cv. Golshid. Iranian. J. Crop Sci., 7(1): 44-54.
13. Rafiei, H., D. Habibi, N. KHodabande, J. Daneshian, M. Mashhadi Akbar Bojar, M. Shokravi and A. Mohammadi. 2005. Effect of drought stress on yield components of different oil Sunflower varieties (*Helianthus annuus* L.) Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding vol. 1, No. 1. p. 75-83.
14. Razi, H. and T. Asaad. 1998. Evaluation the change of important agronomic traits and drought stress tolerance related cretria in sunflower cultivar. J. Agric. Sci., Natur. Resour. Vol. 2(1): 31-43.
15. Yegappan, T.M., D.M. Paton, C.T. Gates and W.J. Muller. 1980. Water stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.), 1. Effect on plant development. Annals of Botany. 46: 61-70.
16. Yegappan, T.M., D.M. Paton, C.T. Gates and W.J. Muller. 1982. Water Stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.), 3. Responses of cypsela size. Annals of Botany. 49: 69-75.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

Comparison of Performance Potential of Sunflower Cultivars for Seed and Oil Yield in Water Deficit Stress Conditions

E. Abbasi Seyahjani[1], S. Khomari[2] and A. Sadeghi[3]

Abstract

In order to investigate the effects of water deficit stress on grain yield and some traits three sunflower cultivars, have been used based on randomized complete block design using a split plot experiment at Agricultural Research Station of Azad University of Tabriz in 2007. Five levels of water deficit (50, 100, 150, 200 and 250 mm evaporation from evaporation pan, class A) were assigned as main-plot and three levele of cultivars (Armavirsky, Allstar and Euroflour) were used as sub-plot in present work. Results indicated that grain yield were reduced to 4865 to 2122, $kg.ha^{-1}$ when plots were irrigated after 50 to 250 mm evaporation from the pan class A. Among cultivars studied 'Armavirsky' produced higher yield than 'Allstar' but it did not show significant difference from 'Euroflour'. Increasing water deficit stress decreased seed yield, oil yield, oil percentage, 100 grain weight, achene hull weight, kernel weight and increased number of unfilled seed.

Keywords: Sunflower, Cultivar, Grain yield, Grain oil, Water deficit stress

1- Former M.Sc. Student, Islamic Azad University, Tabriz Branch
2- Associate Professor, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil
3- B.Sc., Eastern Azarbaijan Research Center for Agriculture and Natural Resources

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]