تأثير الإجهاد المائي في أهم الصفات الاقتصادية عند طرازين وراثيين من دوار الشمس الزيتي

ديفانا يوسف*[1]

[1] قسم المحاصيل، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية ، سورية.

(*للمراسلة: د. ديفانا يوسف، البريد الالكتروني Divanayousseef@gmail.com، هاتف: 0931885450).

تاريخ الاستلام: 28/ 06/ 2025 **تاريخ القبول:** 7/ 09/ 2025

الملخّص

أجري البحث في منطقة دمسرخو التابعة لمحافظة اللاذقية، خلال الموسم 2024، تضمن البحث طازين وراثيين من دوار الشمس هي (الطراز 90 – الصنف بلدي) تم الحصول عليها من قسم المحاصيل بالهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وهما طرازان زيتيان متباعدة وراثياً، انتاجيتها متذبذبة. بهدف البحث عن الطرز الوراثية الأكثر ملائمة للظروف البيئية المحلية، وتحديد تأثير نقص كميات مياه الري في صفات النمو وغلة البذور ومكوناتها عندهما. نفذت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، شملت التجربة اربعة مستويات من الإجهاد الرطوبي هي معاملة الشاهد، استنزاف 25)%) من الماء الجاهز والمعاملات الثالث الأخرى التي تمثل 50 %– 75 %– 100 %من السعة الحقلية خلال مرحلتي من الزراعة وحتى تشكل البرعم الزهري ومن تشكل البرعم الزهري وحتى النضج. بينت النتائج أنه كلما زاد الإجهاد المائي بكر الطرازان في الدخول لطوري الإزهار والنضج مقارنة بالشاهد. مع تفوق الطراز 90 على الصنف البدي عند الاجهاد المائي بالصفات المورفولوجية (ارتفاع النبات) وجميع الصفات الانتاجية (قطر القرص 15.63سم، عدد البذور بالقرص 1040.1 بذرة، وزن 100 بذرة 5.16غ، الإنتاجية 2.92 طن/هـ). وغياب المعنوية عند الري 100–75% من السعة الحقلية عند معظم الصفات المورفولوجية والانتاجية، وبالتالي يمكن توفير كمية كبيرة من مياه الري اللازمة لإتمام دورة حياة دوار الشمس دون اختزال معنوي بقيمة الصفات وخاصة الانتاجية. كما ارتفعت قيمة البرولين عند حدوث الإجهاد المائي مقارنة بالشاهد وكان أعلاها عند الصنف بلدي 38.65ميكرومول/غ.

الكلمات المفتاحية: دوار الشمس، الاجهاد المائي، البرولين

المقدمة:

يعد نبات دوار الشمس (*Helianthus annus* L.) من المحاصيل القديمة جداً في العالم، وهو أحد الأنواع التابعة للعائلة المركبة (Asteraceae) صيغته الصبغية (2n=34). ويضم الجنس *Helianthus* أكثر من 100 نوع منها العشبي والشجيري والحولي والمعمر (Kane وآخرون، 2013).

بلغت المساحة المزروعة عالمياً من نبات عباد الشمس 25.59 مليون هكتار، كما بلغت إنتاجية البذور من عباد الشمس 174.89 كغ/هكتار، أما كمية الإنتاج العالمي من بذور عباد الشمس بلغت 44.75 مليون طناً (FAO,2021).

وتقسم المساحة المزروعة بنبات عباد الشمس في القطر العربي السوري إلى مجموعتين:

الأولى: مساحة خاصة بنبات عباد الشمس العادي المستخدم بشكل رئيس في مجال إنتاج بذور التسلية. وتتوزع هذه المساحة على معظم محافظات القطر (الإحصائيات الزراعية السنوية 2020).

الثانية: مساحة مزروعة بمحصول عباد الشمس الزيتي، حيث بلغت المساحة المزروعة 5 هكتارات فقط في منطقة الغاب (زراعة مروية) بمردود غلة وسطي 2000 كغ/هكتار (الإحصاءات الزراعية السنوية، 2020).

تحتل الزيوت النباتية مكانة مهمة في غذاء الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر من خلال الصناعات الغذائية المختلفة، كما تستعمل مخلفات البذور الزيتية في تغذية الحيوانات، وتعد سورية من الدول المستوردة للزيوت النباتية، إذ أن الإنتاج المحلي لا يغطي الاستهلاك المحلي (نعمة، 2010). وأكد Shannon (2012) أن بذور دوار الشمس تحتوي على 40-50٪ من الزيت التي يمكن استخدامها مباشرة لأغراض الطبخ وكزيت سلطة.

يعبر عن الإجهاد المائي أنه غياب الماء اللازم لحياة النبات لمدة زمنية معينة يحد فيها من عمليات النمو للنبات (Gubbels و Dedio، 1994).

إن حدوث الإجهاد المائي في أي مرحلة من حياة النبات سيكون له تأثير سلبي في نموه وانتاجيته، ولكن بدرجات متفاوتة (Goksay وآخرون، 1997). حيث أظهرت دراسة Afkari (2010) اختصار المدة من الزراعة إلى 100 %تزهير بتقليل عدد الريات، إذ أن نسبة الاختزال وصلت إلى10.2 % وبلغ عدد الأيام في معاملة الإجهاد المائي 71.67 يوماً مقارنة مع معاملة الشاهد التي بلغت 80.21 يوماً. كما بينت نتائج Pejic وأخرون (2009) أن الري عند استنفاذ 50 %من السعة الحقلية يعطي أقل متوسط لارتفاع النبات قياساً بمعاملات الري الأخرى وهي استنفاذ 100% و 75% من السعة الحقلية وبنسبة انخفاض بلغت 15.1 % مقارنة بمعاملة الري 100%من السعة الحقلية. أيضاً وجد كل من Reddyوأخرون (2020) أن كل من كمية المياه وتوزيعها يؤثر بشكل معنوي بإنتاجية البذور.

يعد الإجهاد المائي، خاصة في مراحل النمو الحرجة (ما قبل التزهير، التزهير، وتكوين البذور)، العامل الأكبر المحدد للإنتاجية، ويتسبب في ضعف نمو النبات، صغر حجم الرؤوس، انخفاض عدد البذور/الرأس، وانخفاض وزن البذرة الفردية (Pekcan وآخرون، 2015). أيضاً وجدوا Goksoy وآخرون (2004) أن الإجهاد المائي أثناء التزهير وتكوين البذور قلل الإنتاجية بنسبة تصل إلى 50% مقارنة بالري الكافي.

يقلل الإجهاد المائي أثناء مراحل الحرجة (ما قبل التزهير، التزهير، وتكوين البذور) بشكل كبير من عدد البذور/رأس وحجم البذور الفردية (وزن الألف بذرة). ملاحظة: الإجهاد الخفيف (FC %75) يحفز أحياناً توزيع أفضل للصادرات الضوئية نحو البذور، مما يفسر قرب إنتاجيته من الري الكامل (Todorovic وآخرون، 2009).

أظهرت دراسات Kaya وآخرون (2006) أن إنتاج البذور كان أكثر حساسية للإجهاد خلال مرحلة تكوين البذور مقارنة بمرحلة التزهير. في حين أكد كل من Hussain وآخرون (2018) أن الإجهاد المائي المعتدل والشديد قلل إنتاجية البذور بشكل كبير في عدة أصناف.

وجد Ahmad وآخرون (2020) تأثر وزن 1000 بذرة سلباً بالإجهاد المائي بسبب قصور في تراكم المواد الجافة، مما أدى إلى تساقط الأزهار أو عدم اكتمال تلقيحها، مما يقلل عدد البذور النهائي في الرأس. كما سجل Hussain وآخرون (2018) انخفاضاً معنوياً في وزن الألف بذرة وعدد البذور/رأس تحت الإجهاد المائي. كذلك وجدا Killi و Altanbay (2021) أن الإجهاد المائي في مرحلة تكوين البذور كان له التأثير الأكبر على وزن البذرة مقارنة بمراحل أخرى.

وجد Chaves وآخرون (2009) أن تعرض النبات للجفاف يزيد من ارتفاع البرولين على مستوى البلاستيدات. في حين زيادة كمية الماء تؤدي إلى خفض تركيز البرولين لزيادة الانزيمات المحللة للبروتين مثل أنزيم Proteinase البلازما وثباتية البروتينات في الخلايا النباتية.

أهمية وأهداف البحث:

يُعد دوار الشمس (*Helianthus annuus* L.) أحد المحاصيل الزيتية الهامة عالمياً، ويلعب توفر المياه دوراً حاسماً في تحديد إنتاجيته وجودة بذوره.

لذلك فقد هدف البحث نحو ايجاد الطرز الوراثية الأكثر ملائمة للظروف البيئية المحلية، وتحديد تأثير نقص كميات مياه الري في صفات النمو وغلة البذور ومكوناتها عند طرازين وراثيين من دوار الشمس.

مواد البحث وطرائقه:

أجري البحث في منطقة دمسرخو التابعة لمحافظة اللاذقية، خلال الموسم 2024 ومخابر كلية الزراعة–جامعة تشرين، تضمنت الدراسة طرازين وراثيين من دوار الشمس هي (الطراز 90 – الصنف بلدي) تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وهي طرز زيتية متباعدة وراثياً (حسب معطيات بحوث سابقة) انتاجيتها متذبذبة(غير ثابتة).

تحضير الأرض للزراعة:

حضرت الأرض للزراعة بشكل جيد بإجراء الفلاحات المناسبة على عمق حوالي 30 سم بواسطة المحراث القرصي، ثم حرثت بواسطة المحراث المطرحي القلاب (حراثة متعامدة). وبعدها نعمت التربة بواسطة الحراث الحفار(رجل البطة)، وذلك في نهاية شهر أذار، علماً بأن المحصول السابق كان محصول بقولي(الفول)، واضيفت الأسمدة حسب توصيات إدارة الموارد الطبيعية في مركز البحوث، وتوصيات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.وهي:1–فوسفوري (P) عيار 46% نضيف 220–260 كغ/هكتار 2–بوتاسي (K) عيار 50% نضيف 120–200 كغ/هكتار. وتمت الزراعة في 20 نيسان، بكثافة 55000 نبات/هـ، وبعمق حوالي 2–3 سم.

–العوامل المدروسة:

1–عامل الإجهاد المائي:

تمت عملية الري من الزراعة حتى بداية مرحلة تشكل البرعم الزهري (Hussain وآخرون، 2018)

1– الشاهد (100%) وذلك عند استنفاذ 50% من الماء الجاهز = 270 ليتر/م^{2}9

2– (75%) (من معاملة الشاهد)= 202 ليتر/م^{2}9

3– (50%) (من معاملة الشاهد)= 135 ليتر/م^{2}9

4– (25%) (من معاملة الشاهد)= 67 ليتر/م^{2}9

وبمسافة عازلة بحدود 2متر بين القطع التجريبية.

تمت عملية الري من مرحلة تشكل البرعم الزهري حتى النضج (Hussain وآخرون، 2018)

1- الشاهد (100%) 450 ليتر/م^{2}9

2- (75%) 337 ليتر/م^{2}9

3- (50%) 225 ليتر/م^{2}9

4- (25%) 112 ليتر/م^{2}9

وبمسافة عازلة بحدود 2متر بين القطع التجريبية. علماً بأن حاجة دوار الشمس من مياه الري بحدود 479 ليتر خلال موسم الزراعة.

2-الطرز الوراثية المدروسة:

أ-الصنف البلدي

ب-الطراز 90

- التصميم التجريبي للمعاملات:

نفذت تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاث مكررات، مساحة الوحدة التجريبية (3 X 3 م^2) شملت 4 خطوط بطول 3 م وبمسافة 75 سم بين الخطوط. مع ترك ممرات خدمة 2 م لتجنب تسريب المياه ولعمليات الخدمة.

علماً بأن حاجة دوار الشمس من مياه الري بحدود 479 ليتر خلال موسم الزراعة. وبحدود رية كل 10-14 يوماً بمقدار 0.5-0.7 مليمتر يومياً من الزراعة حتى الانبات، وحتى 6- 8مليمتر من نمو الرأس حتى تكوين البذور(حسين وأخرون 2018). والفترة الحرجة من الازهار حتى تكوين الثمار.

تقدير السعة الحقلية:

قدرت السعة الحقلية عدة مرات خلال فترة البحث للتربة المستعملة في التجربة وذلك بأخذ ثلاثة أُصص معبأة ب 10 كغم/ تربة قد جففت هوائياً وشمسياً بصورة تامة، وثم رويت التربة إلى حد الإشباع الكامل وتركت لمدة48 ساعة مع مراعاة تقليل كمية بخار الماء، وذلك بوضع غطاء بلاستيكي على كل أصيص وتركت حتى نزول آخر قطرة من ماء الجاذبية عن طريق الثقوب السفلية للأصص ثم وزنت مرة أخرى وكانت طريقة الحساب كالأتي (Sutcliffe ،1979) :

وزن الماء المفقود = وزن التربة الرطب – وزن التربة الجاف

النسبة المئوية للماء الموجود في 10 كغم / التربة= وزن الماء المفقود /وزن التربة الجاف x 100

-تحليل التربة:

تم تحليل التربة، حيث اتصفت تربة موقع البحث بقوامها الطيني السلتي، قلويتها قاعدية قليلاً، كما تمتاز بمحتواها المرتفع من الكربونات الكلية، وهي غير مالحة, وغنية بالفوسفور القابل للامتصاص(المتاح)، ومتوسطة المحتوى بالبوتاسيوم, وبالتالي فهي مناسبة لزراعة ونمو محصول دوار الشمس يوضح ذلك الجدول (1).

الجدول (1): نتائج تحليل تربة موقع التجربة

العمق/ سم	التحليل الفيزيائي			العناصر القابلة للامتصاص			التحليل الكيميائي			
	رمل%	سلت%	طين%	N PPM معدني	P PPM	K PPM	N% الكلي	CaCO 3%	EC 5:1 مليموز/ سم	pH 5:1
30-0	11	40	49	9	15.9	165	0.12	26.9	2.5	7.7
الوصف	-	سلتية	طينية سلتية	فقيرة	غنية	متوسطة	متوسطة	عالية	قليلة	قاعدية قليلاً خفيفة

وتم الحصول على معطيات الظروف المناخية من محطة أرصاد البهلولية. يبينها الجدول(2)، حيث لم تصل درجات الحرارة بحديها المنخفض والمرتفع لمرحلة تثبيط النمو, وكانت مناسبة لزراعة ونمو دوار الشمس بأصنافها المختلفة. لم تكن كمية الأمطار كافية, لذلك تم ريها عدة ريات خلال فترة البحث تبعاً لمتطلبات البحث والظروف المناخية المرافقة.

الجدول(2): الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة خلال الموسم2023

الشهر	الأمطار مم	الحرارة/درجة مئوية		
		العظمى	الصغرى	**المعدل**
نيسان	29	22.8	16.2	**19.5**
أيار	22	25.1	17.9	**21.5**
حزيران	18	27.2	20.6	**23.9**
تموز	0	30.9	24.6	**27.75**
أب	0	35.2	25.5	**30.35**

محطة أرصاد البهلولية

-القراءات المدروسة:

- الصفات الفينولوجية (الأطوار الحياتية):

- عدد الأيام حتى الإزهار: وتمثل عدد الأيام من الزراعة وحتى إزهار 50%من النباتات في قطعة التجربة.

-عدد الأيام حتى النضج: وتمثل عدد الأيام من الزراعة وحتى نضج النباتات، من خلال متابعة العلامات الخاصة بالنضج وهي اصفرار السيقان والأوراق، وجفاف الأوراق السفلية وسقوطها، وتغير لون الجزء الخلفي للقرص إلى اللون الأصفر المائل للسمرة، وانحناء الأقراص نحو الأسفل، وذبول الأزهار الشعاعية الموجودة في حواف الأقراص (طيفور و رشيد، 1990).

- الصفات المورفولوجية:

-ارتفاع النبات (سم). تم قياس ارتفاع النبات الكلي (سم) من قاعدة الساق وحتى بداية القرص الزهري، وذلك بعد اكتمال تكوين الأقراص.

-عدد الأوراق. تم عد الأوراق قبل الدخول في طور الأزهار.

محيط الساق(سم): تم قياس محيط الساق عند النضج.

- الصفات الفسيولوجية:

-مساحة الورقة (سم^2) :

يتم حسابها وفق المعادلة $LA=0.65 \sum W^2$ وذلك حسب (AL-sahooki و Aldabas ، 1982).

حيث:

LA= المساحة الورقية

W^2 = مربع عرض الورقة

–مساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2):

هي مجموع مساحة الأوراق التي ينتجها النبات.

مساحة النبات = مساحة الورقة الواحدة x عدد الأوراق على النبات

– دليل مساحة الأوراق:

دليل مساحة الأوراق=مساحة المسطح الورقي للنبات\المساحة التي يشغلها من الأرض (Jonckheere *et al.*, 2004).

–محتوى البرولين: وفق طريقة (Bates *et al.*, 1973) .

– الصفات الانتاجية:

–قطر القرص الزهري. تم قياس أقطار الأقراص للنباتات حسب (Knowles, 1978) عبد اكتمال الأزهار .

– عدد البذور في القرص (النبات).

تم حساب عدد البذور الموجودة في القرص الواحد يدوياً.

–وزن 100 بذرة (غ). يتم القياس بواسطة ميزان حساس.

–إنتاجية وحدة المساحة (كغ/هـ). حسب (Chapman and Pratt,1961)

انتاجية وحدة المساحة= معدل انتاجية النبات الفردي x الكثافة النباتية. ثم حولت إلى كغ.هـ.

–التحليل الاحصائي:

استخدم البرنامج الإحصائي Genstat12 لإجراء التحاليل الاحصائية الخاصة بالبحث.

النتائج والمناقشة

الصفات الفينولوجية:

عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير(يوم):

توضح النتائج في الجدول (3) وجود تأثير معنوي للطرز الوراثية ومعاملات الاجهاد المائي وتداخلاتها في المدة من الزراعة إلى تزهير 50%. حيث أثر الإجهاد سلباً في صفة عدد الأيام اللازمة للإزهار، فزيادة مستوى الإجهاد اقتصرت النباتات من دورة حياتها(حرق مراحل)، حيث تأخرت نباتات الصنف البلدي في الدخول بطور الازهار مقارنة مع الطراز 45(77.4– 77 يوماً) على الترتيب، كما تأخرت النباتات في إزهارها عند الري بنسبة 100% (80.5 يوماً) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسب مقدارها (2.48%، 5.27 % ، 8.69%) على التوالي.

وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث كان التداخل الأكثر باكورية في الأزهار بين نفس الطراز 90 ومعاملة الإجهاد 25% (72.5 يوماً).

ويعزى ذلك إلى قلة الماء التي زادت من الفعاليات الحيوية داخل النبات مما حثها على الاسراع نحو التزهير والتي يمكن أن نعبر عنه بهروب النبات من الجفاف. إن اختزال المدة من الزراعة حتى 50% تزهير عند تناقص كميات مياه الري

تتدرج ضمن آليات تحمل الإجهاد المائي وتحديداً ضمن آلية الهروب من الجفاف. أي مقدرة النبات إكمال دورة حياته قبل التعرض إلى إجهاد خطير وهو مؤشر لتحمل الجفاف من خلال تعجيل أو تسريع العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات مثل اختزال نمو الأوراق وارتفاع النبات(Noorka و Ali، 2013).

الجدول(3): تأثير الإجهاد المائي في صفة عدد الأيام حتى الإزهار لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	80.0	78.5	76.5	74.5	77.4
الطراز90	81.0	78.5	76.0	72.5	77.0
متوسط الإجهاد	80.5	78.5	76.25	73.5	
$LSD_{(0.05)}$	الطرز الوراثية 3.9		الاجهاد 4.1		التداخل 4.8

عدد الأيام حتى النضج:

توضح النتائج في الجدول (4) إنهاء نباتات الصنف البلدي دورة حياتها ووصلت لمرحلة النضج بشكل أسرع مقارنة مع الطراز90(97.6– 101.1 يوماً) على الترتيب، وتأخر الري في النضج بنسبة 100% في هذه الصفة(104.5 يوماً) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسب مقدارها (3.54%، 6. 5 % ، 9.56%) على التوالي. كما يبين الجدول (4) وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث كان التداخل الأكثر باكورية في النضج بين الصنف بلدي ومعاملة الإجهاد 25% (92.5 يوماً). ونتائجنا تتفق مع ما حصل عليه كل من Rathey (2012) و Ulaiwee (2015) حول زيادة عدد الأيام حتى النضج وبشكل معنوي بزيادة كميات مياه الري، حيث يتطلب تقدم النبات خلال مراحله الفينولوجية طاقة ومكونات خلوية يتم توفيرها عبر عمليات التمثيل الغذائي (التي تعتمد على الماء). الإجهاد المائي (خاصة عند 25% و50% FC) يبطئ العمليات الحيوية (البناء والهدم)، ويقلل من كفاءة الإنزيمات، ويعطل نقل الهرمونات (مثل الجبريلين الذي يحفز الاستطالة)، مما يؤدي إلى إبطاء تطور المراحل أو توقفها.

الجدول(4): تأثير الإجهاد المائي في صفة عدد الأيام النضج(يوم) لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	103.0	99.0	96.0	92.5	97.6
الطراز90	106.0	102.5	99.5	96.5	101.1
متوسط الإجهاد	104.5	100.8	97.7	94.5	
$LSD_{(0.05)}$	الطرز الوراثية 3,7		الاجهاد 5.3		التداخل 5.6

ثانياً: الصفات المورفولوجية:

1–تأثير الإجهاد المائي في صفة ارتفاع النبات(سم) :

يشير الجدول(5) إلى تفوق نباتات الطراز90 بصفة ارتفاع وبشكل معنوي (162.15 سم) على الصنف البلدي(143.51سم)، وعند الري بنسبة 100% (165.10 سم) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة(75 و 50 و25%) بنسبة زيادة مقدارها (1.74%، 8.99 % ، 18.98%) على التوالي. مع الأخذ بالاعتبار اختفاء الأثر المعنوي عند الري ب75% من السعة الحقلية دون انخفاض في قيمة الصفة.

وبين الجدول(5) وجود فروقاً غير معنوية عند التداخل الثنائي للطراز 90 ومستويي الري 100 و70% من السعة الحقلية (173.65– 170.05سم) على الترتيب، وتعد هذه النتيجة جيدة في تقليص كميات مياه الري دون انخفاض معنوي في قيمة الصفة. وبشكل عام يعزى انخفاض ارتفاع النبات إلى تأثيره في انقسام وتوسع واستطالة خلايا الساق نتيجة انخفاض الجهد المائي للخلايا النباتية المرتبطة بنقص جاهزية ماء التربة (Yagoub وآخرون، 2010). تتفق هذه النتيجة مع Abdulameer (2013) من أن الإجهاد المائي سبب انخفاضاً في ارتفاع النبات في دوار الشمس.

الجدول(5): تأثير الإجهاد المائي في صفة ارتفاع النبات (سم) لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	156.55	154.4	136.35	126.75	143.51
الطراز90	173.65	170.05	164.15	140.75	162.15
متوسط الإجهاد	165.10	162.22	150.25	133.75	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية7.15		الاجهاد 6.65		التداخل 8.30

2–تأثير الطرز الوراثية ومعاملات الإجهاد المائي في صفة محيط الساق(سم):

يبين الجدول(6) تفوق الطراز90 وبشكل معنوي بصفة محيط الساق حيث بلغ(17.07سم) على الصنف بلدي (16.11سم)، وعند الري بنسبة 100% (18.13 سم) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (0.38%، 12.52 % ، 21.01 %) على التوالي، مع الأخذ بالاعتبار اختفاء الأثر المعنوي عند الري ب75% من السعة الحقلية دون انخفاض في قيمة الصفة.

وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الطراز90 ومعاملة الإجهاد 100% (18.85سم)، ولكن بدون وجود فرق معنوي مع الري على مستوى 75% من السعة الحقلية(18.39 سم) وبالتالي وجود امكانية بتوفير كميات من مياه الري بدون اختزال معنوي في قيمة الصفة. ويعزى سبب الانخفاض في قطر الساق إلى أن الإجهاد المائي أدى إلى تقليل المحتوى المائي للنبات والذي يحد من انقسام واتساع الخلايا، فضلاً عن أن نقص الماء المتوفر يحد من قدرة النبات على الامتصاص والاستفادة من العناصر الغذائية(Zhang و Davies، 1991).

الجدول(6): تأثير الإجهاد المائي في صفة محيط الساق (سم) لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	17.41	17.73	15.49	13.81	16.11
الطراز90	18.85	18.39	16.23	14.84	17.07
متوسط الإجهاد	18.13	18.05	15.86	14.32	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية 0.81		الاجها 0.9د		التداخل 0.96

3– تأثير الإجهاد المائي في صفة عدد الأوراق على النبات:

يبين الجدول(7) تفوق الصنف بلدي وبشكل غير معنوي بصفة عدد الأوراق(19.8ورقة) على الطراز90 (1.19 ورقة)، والري بنسبة 100% (25 ورقة) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (7.07%، 27.27 % ، 29.29 %) على التوالي.

وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الصنف بلدي ومعاملة الإجهاد 100% (25.5 ورقة) وبتفوق معنوي على جميع معاملات الاجهاد. قد يعزى سبب اختزال عدد الأوراق إلى اختلاف طول المدة من الزراعة إلى 50% تزهير المتأثرة بنقص رطوبة التربة مما أثر في طول المدة المخصصة لنمو عقد الساق المخصصة لإنتاج الأوراق فقل عدد الأوراق(Yagoub وآخرون، 2010).

الجدول(7): تأثير الإجهاد المائي في صفة عدد الأوراق لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	25.5	24	17.5	12.5	19.8
الطراز90	24.5	21.5	18.0	12.5	19.1
متوسط الإجهاد	25	22.7	17.7	12.5	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية0.95 الاجهاد 1.25 التداخل 1.40				

-الصفات الفيزيولوجية:

- تأثير الإجهاد المائي في صفة مساحة أوراق النبات الواحد(سم^2):

يبين الجدول(8) وجود فروق معنوية في صفة مساحة أوراق النبات الواحد(سم^2) عند نباتات دوار الشمس، حيث تفوق الصنف البلدي بصفة مساحة أوراق النبات الواحد (4545.93 سم^2) على الطراز90 (3835.31 سم^2)، والري بنسبة 75% (5116.87 سم^2) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (100 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (3.33%، 27.99 % ، 41.07 %) على التوالي.

وبين الجدول (8) وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الصنف بلدي ومعاملة الإجهاد 75% (5463.75 سم^2). الماء هو المكون الرئيسي للبروتوبلازم وضروري لاستطالة الخلايا وانقسامها (الطرد الخلوي)، ويحد الإجهاد المائي الحاد (25%، 50% FC) بشدة من تمدد الخلايا مما يؤدي إلى تقزم النباتات، وانخفاض مساحة الورقة (خاصة عند 50% FC) هو استجابة للحفاظ على الماء ولكن على حساب تقليل التمثيل الضوئي، بالإضافة إلى نمو الجذور الأعمق عند 75% FC هو تكيف للوصول إلى رطوبة التربة(Kaya وKolsarıcı ، 2019).

الجدول(8): تأثير الإجهاد المائي في صفة مساحة أوراق النبات الواحد(سم^2) لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	**75**	**50**	**25**	
الصنف البلدي	5178.75	5463.75	4072.50	3468.75	4545.93
الطراز90	4713.75	4770.0	3296.25	2561.25	3835.31
متوسط الإجهاد	4946.25	5116.87	3684.37	3015.00	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية225		الاجهاد255		التداخل267

- تأثير الإجهاد المائي في صفة دليل مساحة الأوراق :

يلاحظ من الجدول(9) وجود اختلافات معنوية عند نباتات دوار الشمس في صفة دليل مساحة الأوراق نتيجة تطبيق الإجهاد المائي والتداخلات فيما بينها. كان الدليل الأعلى عند الصنف البلدي (2.39) مقارنة مع الطراز90 (1.99)، والري بنسبة 75% (2.71) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (100 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (3.69%،

29.52 %، 42.80%) على التوالي. وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الصنف البلدي ومعاملة الإجهاد 75% (2.92). يعود سبب اختزال المساحة الورقية بتناقص كميات مياه الري الذي أدى إلى انخفاض عدد الأوراق للنبات، ومحتوى الماء النسبي الذي يؤدي إلى اختزال معدل نموها وعدم قدرتها على الاستطالة والتوسع ومن ثم اختزال حجم الخلايا بسبب انخفاض الجهد المائي للأوراق (Yagoub *et al.*, 2010).

الجدول(9): تأثير الإجهاد المائي في صفة دليل مساحة الأوراق لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	2.76	2.92	2.14	1.76	2.39
الطراز90	2.46	2.49	1.71	1.32	1.99
متوسط الإجهاد	2.61	2.70	1.92	1.54	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية0.11 الاجهاد 0.13 التداخل 0.16				

-تأثير الطرز الوراثية ومعاملات الإجهاد المائي في صفة محتوى البرولين (ميكرومول/غ وزن طازج) عند نباتات دوار الشمس:

يلاحظ من الجدول(10) وجود اختلافات معنوية عند نباتات دوار الشمس في صفة محتوى البرولين نتيجة تطبيق الإجهاد المائي والتداخلات فيما بينها. كان المحتوى الأعلى للبرولين عند الصنف بلدي (38.65 ميكرومول/غ) مقارنة مع الطراز90 (1417.2 ميكرومول/غ)، والري بنسبة 25% (70.3 ميكرومول/غ) مقارنة مع معاملات الشاهد والإجهاد المختلفة (75 و 50) بقيم مقدارها (11-22.35-34.6) على التوالي. وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الصنف بلدي ومعاملة الإجهاد 25% (1770.3 ميكرومول/غ). يشير زيادة تركيز البرولين في الصنف بلدي مع زيادة شدة الإجهاد المائي، إلى كفاءة أعلى في التكيف مع الجفاف عبر تراكم المركبات الأسموزية مثل البرولين، على العكس عند الطراز90 الذي يدل على ضعف آليات تحمل الإجهاد.

الجدول (10): محتوى البرولين (ميكرومول/غ وزن طازج) عند طرازين وراثيين من دوار الشمس تحت مستويات مختلفة من الإجهاد المائي

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	12.1	27.6	44.6	70.3	38.65
الطراز90	9.9	17.1	24.6	33,6	17.2
متوسط الإجهاد	11	22.35	34.6	70.3	1.5
LSD(0.05)	الطرز الوراثية 1.3 الاجهاد 2.5 التداخل 4.6				

-الصفات الانتاجية:

- تأثير الإجهاد المائي في صفة قطر القرص(سم):

يلاحظ من الجدول(11) وجود اختلافات معنوية عند نباتات دوار الشمس في صفة قطر القرص(سم) الأوراق نتيجة تطبيق الإجهاد المائي والتداخلات فيما بينها. كان القطر الأكبر عند الطراز90 (15.63سم) مقارنة مع الصنف البلدي (14.35

سم)، والري بنسبة 100% (16.40 سم) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (3.47%، 12.55 %، 18.52%) على التوالي، مع غياب الفروق المعنوية بين الري 75–100% من السعة الحقلية دون اختزال في قيمة الصفة.

وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الطراز 90 ومعاملة الإجهاد 100% (17.53 سم). تتفق هذه النتيجة مع ابحاث Lazim(1985) الذي أوضح أن الاجهاد المائي خلال مرحلة النمو الخضري أدت إلى تقلص قطر القرص.

الجدول(11): تأثير الإجهاد المائي في صفة قطر القرص (سم) لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	15.28	15.14	13.97	13.00	14.35
الطراز90	17.53	16.54	14.72	13.75	15.63
متوسط الإجهاد	16.40	15.85	14.34	13.37	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية 0.71 الاجهاد0.83 التداخل 0.90				

–تأثير الطرز الوراثية ومعاملات الإجهاد المائي في صفة عدد البذور في القرص عند نباتات دوار الشمس:

يلاحظ من الجدول(12) وجود اختلافات معنوية عند نباتات دوار الشمس في صفة عدد البذور في القرص نتيجة تطبيق الإجهاد المائي والتداخلات فيما بينها. كان العدد الأكبر للبذور عند الطراز 90 (1040.1 بذرة) مقارنة مع الصنف البلدي (905.7 بذرة)، والري بنسبة 100% (1147.2) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (2.15%، 25.45 %، 33.16%) على التوالي. مع غياب الفروق المعنوية بين الري 75–100% من السعة الحقلية دون اختزال في قيمة الصفة.

وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة المدروسة، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الطراز 90 ومعاملة الإجهاد 100% (1226.5 بذرة). تتفق هذه النتيجة مع نتائج Ahmad وآخرون (2010) و Iraj وآخرون (2011) و Roshida وآخرون (2015) والذين أشاروا إلى أن الاجهاد المائي أثر معنوياً في عدد البذور وعزو ذلك إلى صغر حجم القرص.

الجدول(12): تأثير الإجهاد المائي في صفة عدد البذور في القرص لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	1068.0	1059.0	825.0	671.0	905.7
الطراز90	1226.5	1186.0	885.5	862.5	1040.1
متوسط الإجهاد	1147.2	1122.5	855.2	766.7	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية 51 الاجهاد 57 التداخل 61				

– تأثير الإجهاد المائي في صفة وزن 100 بذرة(غ) :

يلاحظ من الجدول(13) وجود اختلافات معنوية عند نباتات دوار الشمس في صفة وزن 100 بذرة(غ)، حيث كان الوزن الأعلى عند الطراز 90 (5.16 غ) مقارنة مع الصنف البلدي (4.75 غ)، والري بنسبة 100% (5.19غ) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (2.69%، 5.78 %، 9.05%) على التوالي. بدون

وجود فرق معنوي في هذه الصفة عند الري ب75% من السعة الحقلية، وبالتالي وجود امكانية لتخفيض كمية مياه الري بدون انقاص من قيمة الصفة المدروسة.

وبين الجدول (13) وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة نفسها، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الطراز90 ومعاملة الإجهاد 100% (5.51غ). يتأثر وزن البذرة بالإجهاد الرطوبي والحراري خلال مرحلة امتلاء البذرة نتيجة انخفاض المغذيات المجهزة للبذرة (معدل تراكم المادة الجافة من نشا وزيت وبروتين). تتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الباحثين، فقد وجد Soleimanzadeh وآخرون (2010) إن الاجهاد المائي أدى إلى خفض وزن 1000 بذرة وعزى ذلك إلى قلة امتصاص الماء والمغذيات من قبل النبات وانتقالها إلى البذور. فيما وجد(Chimenti وآخرون، 2002) انخفاض وزن البذرة نتيجة الاجهاد المائي.

الجدول(13): تأثير الإجهاد المائي في صفة وزن 100 بذرة(غ) لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	4.86	5.01	4.51	4.66	4.76
الطراز90	5.51	5.09	5.26	4.78	5.16
متوسط الإجهاد	5.19	5.05	4.89	4.72	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية0.25		الاجهاد 0.29		التداخل 0.34

– تأثير الإجهاد المائي في صفة انتاجية البذور طن/هـ:

يلاحظ من الجدول(14) وجود اختلافات معنوية عند نباتات دوار الشمس في صفة انتاجية البذور طن/هـ، حيث كانت الانتاجية الأعلى عند الطراز90 (2.92 طن/هـ) مقارنة مع الصنف بلدي (2.38 طن/هـ)، والري بنسبة 100% (3.28) مقارنة مع معاملات الإجهاد المختلفة (75 و 50 و 25%) بنسبة زيادة مقدارها (6.70%، 31.31 %، 42.55%) على التوالي، بدون وجود فرق معنوي في هذه الصفة عند الري ب75% من السعة الحقلية، وبالتالي وجود امكانية لتخفيض كمية مياه الري بدون انقاص من قيمة الصفة المدروسة.

وبين الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بين التداخلات الثنائية في تأثيرها بالصفة نفسها، حيث جاءت أعلى القيم من تداخلات بين الطراز90 ومعاملة الإجهاد 100% (3.68 طن/هـ). يعزى تناقص انتاجية البذور عند تقليل كمية مياه الري إلى تناقص واحد أو أكثر من مكونات الغلة. فانخفاض عدد البذور بالقرص أو حجم القرص وغيرها تؤدي إلى تناقص انتاجية البذور وذلك حسب Marc وPelmer (1976) اللذين أشارا إلى أن تعرض النباتات للإجهاد المائي يؤدي إلى تأخر إنتاج الأوراق في الساق الأولي ونشوء الزهيرات مدة اربعة أيام والذي بدوره يؤدي الى نقصان في حجم القرص وانتاجية البذور ومع ما بينه كل من Krizmanic وآخرون (2013) . أن كل من كمية المياه وتوزيعها يؤثر بشكل معنوي بإنتاجية البذور . كذلك وجد Iraj وآخرون (2019) أن الاجهاد المائي ادى الى خفض انتاجية البذور بنسبة 59 %مقارنة بمعاملة الري الكامل وعزوا ذلك الى انخفاض عدد البذور / قرص ووزن100 بذرة وقلة قطر القرص.

الجدول(14): تأثير الإجهاد المائي في صفة انتاجية البذور طن/هـ لدى طرازين من دوار الشمس

الطرز الوراثية	معاملات الإجهاد المائي%				متوسط الطرز الوراثية
	الشاهد	75	50	25	
الصنف البلدي	2.89	2.62	2.21	1.82	2.38
الطراز90	3.68	3.50	2.36	2.15	2.92
متوسط الإجهاد	3.28	3.06	2.28	1.98	
LSD(0.05)	الطرز الوراثية0.14		الاجهاد0.16		التداخل 0.18

الاستنتاجات:

-تناقص عدد الأيام اللازمة للدخول في طوري الإزهار والنضج عند الطرازين الوراثيين (الصنف البلدي ، الطراز 90) وبدون فروق معنوية بينهما كلما زاد الاجهاد المائي مقارنة بالشاهد.

-تفوق الطراز 90 على الصنف البدي عند الاجهاد المائي بالصفات المورفولوجية (ارتفاع النبات) وجميع الصفات الانتاجية وخاصة الانتاجية بوحدة المساحة.

-يلاحظ غياب المعنوية عند الري 100-75% من السعة الحقلية عند معظم الصفات المورفولوجية والانتاجية، وبالتالي يمكن توفير كمية كبيرة من مياه الري اللازمة لإتمام دورة حياة دوار الشمس دون اختزال معنوي بقيمة الصفات وخاصة الانتاجية.

المقترحات:

-زراعة الطراز 90 مع الري بمستوى 75% من السعة الحقلية للحصول على انتاجية عالية.

-زراعة الطراز 90 على مستوى واسع ومقارنته مع طرز أخرى وفي مناطق وظروف متباينة تمهيداً لاعتماده كصنف جديد.

المراجع:

الإحصائيات الزراعية السنوية (2020) وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

طيفور، حسين عوني، و رزكار حمدي رشيد (1990). المحاصيل الزيتية-دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل. 120 صفحة.

نعمة، محمد زين الدين،(2010)، منشورات جامعة الفرات، أسبوع العلم الخمسون، المؤتمر الدولي حول تحديات تحسين الانتاجية وسبل تطويرها في القطاع الزراعي، 28-30 تشرين الثاني-2010، ص 73-74.

Abdul-Amer, O. Q. (2013). Growth and Yield of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) at effect of Water Stress and Potassium Fertilization. M.Sc. Thesis, Dept. of Field Crop, Coll. Of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 125.

Afkari, B. (2010). Effect of water limitation on grain yield and oil yield of Sunflower (Helianthus annuus L). cultivars. J. Food, Agric. Environ. 8(1): 132-135.

Ahmad, S.; R. Ahmad; M. Ashraf; M. Ashraf; and E.A. Waraich(2020). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) response to drought stress at germination and seedling growth stages. Pakistan Journal of Botany, 52 (4), 1177-1184

Ahmad, S.; S.K. Muhammad; S.S. Muhammad; S.S. Gul; and H.K. Iftikar (2010). A study on heterosis and inbreeding depression in sunflower (*Heliathus annuus* L.). Songklanakarin J. Sci. Technol., 27(1): 1-8.

Ali, A.; and I. Noorka (2013). Differential growth and development response of sunflower hybrid in contrasting irrigation regimes. Amer. J. Plant Sci. 4: 1060-1065.

Al-Rawy, A. S. ; M. M. Elsahookie; and F. Y. Baktash(2013). Selection for heavier seed in sunflower by honeycomb 2-grain yield and components. The Iraqi J. of Agric. Sci. 44(2): 154-163.

Al-Sahooki, M. M.; and E. E. Aldabas (1982). One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower J. Agron. And Crop., Vol. 151: 199-204

-Bates, L.S.; R. P. Walderm; and I. D. Tare (1973). Rapid determination of free praline water stress studies . Plant and Soil. 39 : 205 – 208 .

Chapman, H. D.; and P. F. Pratt (1961). Method of analysis of soil, plant and water. University of California Division of Agric. Sci.

Chaves, M.M.; J.S. Pereira; J. Maroco; M.L.Rodrigues; and C. Pinheiro (2009). How plants cope with water stress in the field? Photosynthesis and growth. Annals of Botany 89:907-916.

Chimenti, C.A.; J. Pearson; and A.J. Hall (2002). Osmotic adjustment and yield maintenance under drought in sunflower. Field Crops Res., 75: 235-246.-Chinnusamy, V.; A. Jagendorf; and J. K. Zhu (2005). Understanding and improving salt tolerance in plants. Crop Sci. 45: 437–448.

FAO. (2121). Food and Agriculture organization, Agricultural statistics. 2012. Fao. http//www.Fao. org.

Goksay, A. T.; Z. M. Turan; and M. Acikgoze (1997). Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower (*Helionthus annuus* L.). Helia.21:107-11116.

Goksoy, A. T.; A.O. Demir; Z.M. Turan; and N. Dagustu(2004). Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages. Field Crops Research, 87 (2-3), 167-178

Gubbels, G.H.; and W. Dedio (1994). Effect of plant Density and Soil fertility on oilseed Sunflower genotype. Can.J.Plant Sci. 66:521-527.

Hussain, M.; S. Farooq; W. Hasan; S. Ul-Allah; M. Tanveer; M. Farooq; and A. Nawaz(2018). Drought stress in sunflower: Physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives. Agricultural Water Management, 201, 152-166

Iraj , A., O. Hussein; and P. K. Fataneh (2011). Effect of water stress on yield and yield components of sunflower hybrids. Afr. J. Biotechnol. Vol. 10 (34) , pp. 6504-6509

Iraj , A; O. Hussein; and P. K. Fataneh (2019). Effect of water stress on yield and yield components of sunflower hybrids. Afr. J. Biotechnol. Vol. 10 (34) , pp. 6504-6509.

Jonckheere, I.; S. Fleck; K. Nackaerts; B. Muysa; P. Coppin; M. Weiss; and F. Baret (2004). Review of methods for in situ leaf area index determination Part I. Theories, sensors and hemispherical photography. Agricultural and Forest Meteorology 121, 19–35.

Kane, N.C.; L. Burke; S. Marek; L.H. and Rieseberg(2013). Sunflower genetic, genomic, and ecological resources. Molecular Ecology Resources 13:10-20.

Kaya, M. D.; and O. Kolsarıcı(2019). Seed yield, oil content and water use efficiency of sunflower under deficit irrigation. Turkish Journal of Field Crops, 24 (1), 66-73.

Kaya, Y.; G. Evci; V. Pekcan; and T. Gucer (2006). The determination of the contribution on important yield components to seed and oil yield in sunflower. Proceeding of 5th Turkish

Killi, D.; and A. Altanbay (2021). Effect of water stress at different growth stages on yield and quality traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. Turkish Journal of Field Crops, 26 (1), 1-10

Krizmanic, M.; I. Liovic; A. Miji; M. Bilandzic; and G. Krzmanic(2013). Genetic potential of 0S sunflower hybrids in different agroecol conditions. Sjemenarstvo 20 (516) : 237-245.

Lazim , M.E. (1985). Influence of date of planting transplanting and water stress on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) . Field Crop Abstract, 40 (8) : 623.

Marc , j; and j.H. Pelmer.(1976).Relationship between water potential and leaf inflorescence initiation in sunflower . Field Crop Abs.29:529

Pejic, B.; L. Maksimovic; D. Skorc; S. Milic; R. Stricevic; and B.Cupina (2009). Effect of water stress on yield and evapotranspiration of sunflower .Hella.32. Nr.51.p.p. 19-32.

Pekcan, V.; G. Evci; M. Yilmaz; I. Peynircioğlu; and Y.Kaya(2015). Fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by water stress during grain filling. *Journal of Agricultural Science and Technology*, *17*(3), 593-604

Rathey, K. N. (2005). Response of sunflower hybrids to different levels from plant population . M. Sc. Thesis. Coll. Of Agric. Uni. Of Baghdad. pp.80

Reddy, G.K; K.S. Dangi; and S.S. Kumar (2020). Effect of moisture stress on seed yield and quality in sunflower (Helianthus annuus L.) J. Oil Seeds Research , 20 (2) : 282-283.

Shannon, G. (2012). High oleic acid soybeans for wider use of oil in food, th fuel and other products. Proc.15 Annual National Con-servation on Systems Cotton & Rice. 43 p.

Soleimanzadeh , H.; D. Habibi; M.R. Ardakani; F. Paknejad; and F. Rejali (2010). Response of sunflower (Helianthus annuus L.) to drought stress under different potassium levels.

Suteliffe, J. (1979). Plants and Water . Studies in Biology no. 142nd ed .Pp.122.

Todorovic, M.; R. Albrizio; L. Zivotic; M. Abi Saab; C. Stöckle and P. Steduto (2009). Assessment of AquaCrop, CropSyst, and WOFOST models in the simulation of sunflower growth under different water regimes. *Agronomy Journal, 101*(3), 509.

Ulaiwee, A. M. ; M. M. Elsahookie; and L. I. Mohammed (2015). Performance of selected sunflower in a saline sodic soil . The Iraqi J. of Agric. Sci. 46(4): 764-774.

Yagoub, S. O.; A. M. Osman; and A .K. Abdesalam (2010). Effect of watering intervals and weeding on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). J. Sci. Tech. 11(2): 137-148. 32. Zein, A. M. K. 2002. Rapid determination of soil moisture content by the microwave oven drying method. Sudan Engineering Society J.. 48(40): 43-54.

Zhang, J.; and W. J. Davies (1991). Antitranspiration activity in xylem sap of maize plants. J. Exp. Bot. 42: 317-321.

The Effect of Water Stress on the Most Important Economic Traits of Two Genotypes Oilseed Sunflower

Divana Youssef*[1]

[1] Department of Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Lattakia, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Divana Youssef. E-Mail: Divanayousseef@gmail.com).

Received: 28/ 06/ 2025 **Accepted:** 7/ 09/ 2025

Abstract

The research was conducted in the Damsarkho area of Latakia Governorate, during the 2024 season. The research included two genetically derived sunflower seeds (Model 90 - Municipal variety) obtained from the Crops Department of the General Authority for Agricultural Scientific Research. They are two genetically distinct oil types, with fluctuating productivity. With the aim of searching for genetic models that are most suitable for local environmental conditions, and determining the effect of lack of irrigation water on growth characteristics, seed yield and their components. A factorial experiment was carried out according to the design of complete random sectors with three iterations, and the experiment included four levels of moisture stress: witness treatment, depletion of 25)%) of ready-made water, and other third treatments that represent 50% - 75% - 100% of field capacity during two stages from planting until the formation of the flower bud and from the formation of the flower bud until maturity .The results showed that the greater the water stress, the more the first of the two models entered the flowering and maturity stages compared to the witness. With the Model 90 outperforming the Badi variety under water stress in morphological characteristics (plant height) and all productive characteristics (disc diameter 15.63 cm, number of seeds per disc 1040.1 seeds, weight of 100 seeds 5.16 g, productivity 2.92 tons/e). The lack of morale when irrigating is 100-75% of the field capacity for most morphological and productive characteristics, and thus a large amount of irrigation water necessary to complete the sunflower life cycle can be provided without moral reduction in the value of characteristics, especially productivity. The value of proline also increased when water stress occurred compared to the witness, and the highest was in the municipal variety, 38.65 micromol/g.

Keywords: sunflower, water stress, prolin.