استجابة بعض طرز القمح الطري(*Triticum aestivum* L.)لظروف الإجهاد الجفافي اعتماداً على بعض المؤشرات المورفيزيولوجية وبعض مكونات الغلة تحت ظروف البيت المحمي

الدكتور محمد عبد العزيز*

الدكتور حسام الدين خلاصي**

لبنى اكرم برهوم***

(تاريخ الإيداع 4 / 3 / 2020. قبل للنشر في 7 / 9 / 2020)

□ ملخّص □

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي (2019-2018) ضمن منطقة الدريكيش في محافظة طرطوس، لدراسة تأثير ثلاث معاملات من الاجهاد الجفافي (معاملة الشاهد% 70 و% 50 و% 30 من السعة الحقلية) في خمسة سلالات من القمح الطري :أكساد 1256، دوما58847، دوما 58585، دوما64453، اكساد 1149، وصنفين معتمدين دوما4، دوما 2 وتأثير التداخل فيما بينهم في بعض المؤشرات الفيزيولوجية (المسطح الورقي ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل) في مرحلةZ 45(قبل الإزهار ب 10 أيام) و محتوى الأوراق من البرولين في مرحلة Z 70، و بعض المؤشرات المورفولوجية (ارتفاع النبات وطول السنبلة) وبعض مكونات الغلة(عدد حبوب السنبلة ووزن الألف حبة) في مرحلةZ 70(قبل النضج ب10 أيام) ، تمت الزراعة في اصص في البيت البلاستيكي وبظروف متحكم بها ، صممت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، وبثلاث مكررات ، أظهرت سلالة أكساد 1256 في مرحلةZ45 زيادة معنوية في متوسط قيم المسطح الورقي مقارنة مع معاملات الإجهاد، كما أظهرت المعاملة% 70 زيادة معنوية في متوسط قيم المسطح الورقي مقارنة مع معاملات الإجهاد، في حين تفوقت المعاملة% 30 على باقي المعاملات في متوسط قيم محتوى الأوراق من البرولين ، أظهر التفاعل بين الصنف دوما 2 والمعاملة% 30 زيادة معنوية في متوسط قيم البرولين ، كما تفوقت سلالة أكساد 1256 في مرحلةZ 45 على باقي السلالات و الأصناف المدروسة في متوسط قيم ارتفاع النبات وطول السنبلة، كما أظهرت هذه السلالة في مرحلة Z 70 زيادة معنوية في قيم متوسطات عدد حبوب السنبلة ووزن الألف حبة . أظهر التفاعل بين الأصناف والسلالات والمعاملات المدروسة فروقاً معنوية في قيم متوسطات طول السنبلة ووزن الألف حبة عند مستوى معنوية ($p<0.05$)

الكلمات المفتاحية: اجهاد جفافي ، قمح ، مؤشرات مورفيزيولوجية وانتاجية

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** استاذ مساعد– قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

***طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

He Response Of Some *Triticum Aestivum* L. Genotypes To Drought Stress Based On Morpho-Physiological Traits And Some Yield Components Under Protected House Conditions.

Dr. Mohamed Abd Elaziz *
Dr. Hussam Addin Khalasi**
Lubna Akram Barhom ***

(Received 9 / 8 / 2020. Accepted 8 / 10 /2020)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during the agricultural season (2018-2019) within the village of the Dreikish area in Tartous Governorate, to study the effect of three drought stress treatments (control, 30%, 50% and 70% of field capacity) in five strains of Soft wheat: ACSAD 1256, Doma 58847, Doma 58585, Doma 64453, ACSADA 1149, and two certified varieties Douma4, Doma2 and the effect of interaction among them on some physiological traits (leaf surface and chlorophyll leaf content) in stage 45Z(10 days before flowering) and the proline leaf content in stage 70Z(10 days before maturity) and some morphological traits(plant height and spike length)and some productivity traits(number of grains per spike, weight 1000s in 70Z. The experiment were cultivated protected (under controlled conditions). The experiment was designed using the design of complete randomized sectors (RCBD), and with three replications, The ACSAD 1256 strain in stage 45Z showed a significant increase in the mean value of foliar surfaces compared to the remaining strains and studied varietie, The treatment also showed at 70% a significant increase in the mean value of the leaf area compared to the other varieties and strains studied, while the treatment exceeded 30% over the rest of the treatments in the mean Evaluate the leaf content of proline. and the interaction between the ACSAD 1256 strain and stress factors was present. Significant differences in mean values of foliar surface, and leaf content of proline. ACSAD 1256 strain in stage 45Z outperformed all other strains and varieties studied in average plant height and spike length values. This oxidation 1256 in stage 70Z also showed a significant increase in the mean values of spike pills and weight 1000s, The interaction between the varieties, strains, and studied parameters showed no significant differences when wheat varieties and strains interacted with the studied parameters in the average values of plant height and number of grains per spike The interaction between the varieties, strains, and studied parameters showed significant differences in the mean values of spike length and the weight of a thousand beads at the level of significance ($p < 0.05$).

Key words: wheat, drought stress, physiological and productivity indicators

* **Professor, Department of Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Assistant Professor, Department of Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **Doctorate Student, Department of Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. (lubna barhom@gmail.com)**

مقدمة:

أدت التغيرات المناخية الحادثة في العقود الأخيرة إلى انخفاض في كمية الأمطار وتوزعها في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم بما في ذلك منطقة الشرق الأوسط، مما أدى لحدوث تغيُّر في معدلات تواتر الجفاف، لذا تضافرت جهود العلماء لإيجاد استراتيجيات مناسبة لتقليل الفرق بين المحصول الفعلي والطاقة الفعلية للمحاصيل في هذه المناطق (Ort, 2002).

يُعد الإجهاد المائي مشكلة عالمية تؤثر بالإنتاج الزراعي المستدام (Jaleel *et al.*,2009)، لتأثيرها في العديد من المؤشرات المورفولوجية (الشكلية) كارتفاع النبات والفسيولوجية (كإنغلاق الثغور وتقليل محتوى الماء وفقدان الامتلاء والتي ستؤدي إلى موت النبات نتيجة اضطراب عمليات الاستقلاب) (Jaleel *et al.,*2008).

تعتمد شدة الإجهاد ومدته على الصنف ومرحلة نموه علماً بأن المحاصيل تستجيب بشكل متفاوت للإجهاد الجفافي وفقاً لمراحل نموها، كما يختلف رد فعل المحاصيل في التغلب على الإجهاد الجفافي من خلال الحفاظ على مخزونها المائي أو جهد الامتلاء أو الاستخدام الفعال للمياه (Patrignani *et al.*,2014).

يعد القمح ثالث أهم المحاصيل عالمياً بعد الذرة والأرز (Asseng et al., 2011) وهو يتأثر بالظروف البيئية الحدية، كالصقيع والصدمات الحرارية (التعرض لفترة قصيرة لدرجات حرارة مرتفعة) (C ◦ 33<) والجفاف، مما سيؤثر في انتاجه (Wardlaw et al., 1989). يمكن للإجهاد المائي مثلاً أن يقلل من التمثيل الضوئي بالإضافة إلى العناصر التي تسهم في التمثيل الضوئي، كمحتوى الماء النسبي والأصباغ المختلفة كالكلوروفيل بالاضافة لتأثيره في الكتلة الحيوية، وحجم الحبوب وما إلى ذلك، كما سيؤدي الجفاف إلى شيخوخة الأوراق في الأنماط الوراثية للقمح المختلفة.

بذل الباحثون جهوداً حثيثة لتحسين غلة محصول القمح في ظل ظروف الزراعة البعلية من خلال تحسين بعض الصفات التي تتأثر بالجفاف ووجدوا بأن الجفاف لا يؤثر فقط في الصفات المورفولوجية (الشكلية)، بل يؤثر أيضًا في الصفات الفسيولوجية والغلة بالمجمل (Touchan *et al* .,2008, Zeineddin *et al.*,2010).

تفذ Royo *et al.*,(2004) تجربة على خمس وعشرين نمطاً وراثياً من القمح القاسي *turgidum* L. cv. (*Triticum durum*). زرعت خلال سنتين في ظل ظروف مروية وبعلية في (شمال شرق اسبانيا). حيث درس الباحثون دليل مساحة الورقة (LAI) و مؤشر منطقة الأخضرار (GAI) في ثماني مراحل من الزراعة وحتى مرحلة النضج، فوجدوا انخفاضاً بمعدل 27٪ لمؤشر مساحة الورقة LAI و ٪ 35 لمؤشر منطقة الأخضرار GAI بظروف الزراعة البعلية مقارنة مع الزراعة المروية. بينت نتائج Ali,(2006) لدى مقارنته لسلوكية عدة طرز وراثية من القمح القاسي والطري بظروف إجهادي الجفاف والحرارة المرتفعة تباينا وراثيا في استجابة هذه الطرز لهذين الإجهاد ين و كان رد فعل متوسط طول النبات وحامل السنبلة ومساحة الورقة العلمية في القمح القاسي أفضل من القمح الطري، إذ أن درجات الحرارة السائدة خلال مرحلة نمو الحبة ستحد من كمية ونوعية حبوب القمح المزروع.

يتميز الكلوروفيل بدوره الفعّال بعملية التركيب الضوئي وهو المسؤول عن استقبال الأشعة الضوئية في الصانعات الخضراء. ويُعد تركيز الكلوروفيل مؤشراً هاماً لتقييم سلوكية النباتات (Zobayed *et al.*, 2005) ، وبالتالي فإن انخفاضه يمكن اعتباره عاملاً محدداً في ظروف الإجهاد الجفافي. بينت أبحاث Kuroda *et al.*, (1990) هناك انخفاضاً في محتوى الكلوروفيل في ظروف إجهاد الجفاف، وأن هذا المحتوى ينخفض في الأصناف المقاومة والحساسة

للجفاف. كما لُوحظ ارتباط الكلوروفيل والكاروتينات العالية مع تحمل الإجهاد في النباتات (Sairam,1994 ؛ 1995 ، Kraus *et al.*; Pastori and Trippi, 1992) ومع فلورة الكلوروفيل وهي تقنية جديدة نسبيًا والتي مكنت في السنوات الأخيرة من دراسة آثار الاجهادات اللاإحيائية المختلفة، بما في ذلك الجفاف ، الملوحة ودرجة الحرارة في الكفاءة الضوئية للأوراق حقلياً(Rapacz *et al.*,2001; Ort ,2002 ; Baker and Rosenqvist,2005; Rizza *et al* .,2001; Kalaji *et al.*,2017)

يُعدُ الحمض الأميني البرولين عاملاً هاماً إذ يتراكم أثناء الاجهادات المختلفة كبروتين تنظيمي. وقد تبين أن الأنماط الوراثية التي تراكم أكثر للبرولين تظهر تحملاً للإجهاد المائي من خلال الحفاظ على محتوى الماء. ووجد الباحثون أن هناك علاقة وطيدة بين هذا المركب وقياس مدى تحمل الطرز الوراثية للجفاف في جميع طرز القمح المدروسة.

أوضحت دراسات Batanouny *et al.*,(1981) إن البرولين يتراكم نتيجة تعرض النبات للإجهاد الجفافي وبين Rayapati and Stewart , (1991) أنَ مصدر البرولين المتراكم أثناء الجفاف ناجمُ عن التخليق من الحمض الأميني (Glutamate) أو إلى نقص أكسدته نظراً لنقص نشاط الأنزيم المحفز لأكسدته، كما بين Palfi *et al.*,(1981) إن امداد النبات بالماء يؤدي إلى نقص ملموس في محتوى البرولين. في تجربة تمت من قبل HongBo *et al.*,(2006) حول العلاقة بين البرولين وتحمل عدة طرز وراثية من القمح للإجهاد الجفافي وُجد ارتفاعاً في تركيز البرولين فيها مع زيادة الإجهاد الجفافي ولكن بنسب متفاوتة تبعا للطراز المدروس. ووجد Jakab *et al.*,(2005) إن تحمل إجهاد الجفاف يترافق مع تراكم حمض الأبسسيك(ABA) وهذا دليل على أهمية حمض الأبسسيك في زيادة تراكم الأحماض الأمينية وخاصة البرولين. ومع ذلك ، فإن الدراسات المتعلقة بتأثير الاجهاد الجفافي في الصفات الفسيولوجية في الطرز الوراثية للقمح مازالت محدودة نسبياً.

بينت تجارب Mustafa,(2009) و Metweg, (2008) (2008)., Touchan *et al* و (Zeineddin *et al.*,2010). لدى دراسة ردود فعل 24 طرازاً وراثيًا من القمح القاسي بظروف الجفاف، بأن الجفاف أدى إلى انخفاض في متوسط جميع المؤشرات الشكلية المدروسة (طول النبات، طول السنبلة، طول حامل السنبلة وطول السفا) وأكدت أن طول حامل السنبلة يعدّ من أهم الصفات الشكلية في تمييز السلالات عالية الإنتاج في ظروف الجفاف. كما بينت نتائج Ali, (2006) لدى مقارنته لسلوكية عدة طرز وراثية من القمح القاسي والطري بظروف إجهادي الجفاف والحرارة المرتفعة تبايناً وراثياً في استجابة هذه الطرز لهذين الإجهادين و كان رد فعل متوسط طول النبات وحامل السنبلة ومساحة الورقة العلمية في القمح القاسي أفضل من القمح الطري، إذ تحد درجات الحرارة السائدة خلال مرحلة نمو الحبة من كمية ونوعية حبوب القمح المزروع في منطقة حوض المتوسط(Gooding *et al.*,2003). أشار AL-Aouda *et al.*,(2008)إلى تأثير الجفاف في تناقص كل من طول السنبلة، وطول حامل السنبلة، وذلك لتأثير الجفاف في حجم المجموع الخضري الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، حيث لوحظ انخفاضاً كبيراً في صفة طول حامل السنبلة، وحسب Bressan *et al.*,(1990) فإنّ استطالة الخلايا النباتية يُعد من أكثر العمليات الفيزيولوجية حساسية لظروف الجفاف(العجز المائي) .

ذكر كل من Garcia del moral *et al* .,(2005) و Simane *et al* .,(1993) أن زيادة عدد السنابل /م^2 أدى إلى انخفاض معنوي في عدد الحبوب في السنبلة في ظروف الزراعة البعلية دون أن يؤثر ذلك معنوياً في وزن الحبوب. وذكر Ali, (2008) أنَ الإجهاد المائي المتزامن مع ارتفاع درجة الحرارة خلال المراحل الحرجة(الإزهار

وامتلاء الحبوب) أدى إلى تراجع كل من عدد الحبوب في النبات، ومتوسط وزن الألف حبة، وكان متوسط وزن الألف حبة أقل تأثراً من متوسط عدد الحبوب في النبات.

يُعدُ معدل استطالة الخلايا حساساً جداً للجفاف(Annichiarico *et al.*,2005) ؛ لأن نمو الخلايا وتمددها واستطالتها يعتمد على امتلاء الخلية والذي يتأثر بشكل مباشر بالإجهاد الجفافي. يؤدي الجفاف إلى تثبيط النمو نتيجة نقص جهد امتلاء الخلايا أو نقص وصول الماء إلى الأنسجة النامية نتيجة عدم قدرة الجذور على النمو وامتصاص الماء والأملاح المعدنية لنقص التدرج في جهد الماء بين الخشب والخلايا النامية. وقد وجد(Pheloung and Siddique,1991) أن الأصناف ذات السيقان القصيرة ليست قادرة على تخزين المواد بكميات كافية، مما يجعلها ضعيفة المقاومة للإجهاد الجفافي، وجد (2014) ,Sallam *et al.* أنه يمكن اختبار مدى تحمل الأنماط الجينية للجفاف في مراحل النمو المختلفة، نظراُ لإختلاف تحمل الأنماط الوراثية للجفاف حسب مراحل النمو فمنها من يتحمله في مرحلة الإنبات أو بمرحلة البادرة، ولكنها قد تكون حساسة له في مرحلة الإزهار أو العكس، لذا يلجأ الباحثون لدراسة وتحديد الأنماط الجينية للصفات المحددة لتحمل الجفاف في كل مرحلة من مراحل نموه.

تحت هذا المنحى يندرج البحث ألا وهو دراسة مدى استجابة بعض طرز القمح الطري لظروف الإجهاد الجفافي اعتماداً على بعض المؤشرات المورفيزيولوجية وبعض مكونات الغلة.

أهمية البحث وأهدافه

يهدف البحث إلى : تقييم أداء عدة طرز من القمح الطري تحت ظروف الإجهاد الجفافي وتقديم مادة وراثية لمربي النبات لتعزيز أداء النبات تحت ظروف هذا الإجهاد، نظراً لتواتر الهطل المطري في منطقة حوض المتوسط وندرته وتزايد ظاهرة الاحتباس الحراري إلى خسائر كبيرة في الإنتاج الزراعي، لذا كان لابد من البحث عن طرز وراثية قادرة على تحمل هذه التغيرات المناخية الحادة والذي يُعدُ الإجهاد الجفافي من أهمها

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي الشتوي 2019- 2018م ، في البيت البلاستيكي ضمن قرية بيت الراهب التابعة لمنطقة الدريكيش في محافظة طرطوس . ترتفع هذه القرية 400 م تقريباً عن سطح البحر ، مع الإشارة إلى أن الأعمال المخبرية تم تنفيذها في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين .

المادة النباتية المدروسة :

أُستخدمت خمس سلالات مبشرة من القمح الطري: السلالتين أكساد1149، أكساد 1256 مصدرهما(أكساد) ، السلالات دوما58847، دوما 58585، دوما64453(مصدرها ايكاردا) وهي سلالات الحقل الإختباري وهي سلالات متحملة للجفاف ،الغلة مرتفعة، استنبطت من مناطق جافة ، منطقة الاستقرار الثانية) وصنفين معتمدين دوما2 ، دوما4(إذ تم اعتمادهما للزراعة المروية والبعلية في منطقة الاستقرار الأولى حيث تتميز بثبات الإنتاج ، وتحمل البرودة ، والباكورية في النضج) تمَ الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق.

المعاملات المدروسة : تضمنت التجربة ثلاثة معاملات :

المعاملة الأولى (f0): شاهد ويمثل (70%) من السعة الحقلية.
المعاملة الثانية (f1): تمثل (50%) من السعة الحقلية.
المعاملة الثالثة (f2): تمثل (30%) من السعة الحقلية .

العمليات الزراعية: تمّت الزراعة بتاريخ25/ تشرين الثاني/2018 م في أصص(قطرها:20 سم وارتفاعها 15 سم) بحيث بلغت مساحة الأصيص0.0314 ($م^2$) وضعت الأصص في ظروف متحكم بها(البيت البلاستيكي)، مُلئ الأصيص ب 7 كغ تربة جافة، وزّرعت بمعدل 10 حبوب قمح من كل سلالة أو صنف من السلالات والأصناف المدروسة في كل أصيص وبعمق 5 سم ، بلغ عدد الأصص 63 (أصيصاً) بثلاثة مكررات لكل معاملة.

تصميم التجربة : صُممت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبثلاثة مكررات، حيث تهدف التجربة إلى دراسة تجاوب نبات القمح مع الإجهاد المائي عند50 % و30% وبالمقارنة مع معاملة الشاهد 70% ،وحُللت البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائيGenstat12

ظروف التجربة:

تمَ قياس درجة الحرارة والرطوبة داخل البيت البلاستيكي مرتين في اليوم ، حيث تمَ تسجيل تغيرات واضحة في درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال الفترة الصباحية وفترة بعد الظهيرة على طول أيام التجربة. تراوحت درجة الحرارة صباحاً بين 17°م و28°م وبعد الظهيرة بين 20°م و35° كما تراوحت الرطوبة النسبية صباحاً بين 34% و83 %، وبعد الظهيرة بين 26% و83%. وتمَ تطبيق الإجهاد في بدء التجربة. أُخذت القياسات في مرحلة (45Z) وهي المرحلة التي تلي الإزهار بعشرة أيام، ومرحلة (70Z) وهي المرحلة التي تلي النضج بعشرة أيام.

السعة الحقلية:

حسبت بالطريقة الوزنية تم ترطيب التربة الجافة تماماً (105 م°) بمعدلات متزايدة من الماء 10 – 15 – 20 – 25 – 30% وزناً وحضنت في أكياس نايلون مغلقة لمدة 24 ساعة، كما تم تقدير السعة الحقلية (29% وزناً) ونقطة الذبول الدائم (10% وزناً) عن طريق جهاز الضغط الغشائي في مخبر تحليل التربة (مركز بحوث بيت كمونة)، تم استعمال نفس التربة ونفس حجم الأصص، وتمُ الري بإعطائها مقنن مائي للشاهد (70%) من السعة الحقلية، وذلك بعد أخذ وزن الأصيص مع التربة عند وصولها لمرحلة الإشباع (100 %) ومن خلالها حُسب وزن التربة اللازم للوصول للمعاملات المطلوبة (70% ، 50 % ، 30 %) ، حيث تمّ الري بإضافة الحجم المطلوب من الماء مع المحافظة على الوزن ثابت خلال مرحلتي 45 Z ، 70 Z

المؤشرات المدروسة:

1- **تقدير الكلوروفيل الكلي (a+b) في مرحلة 45 Z** : تم حساب الكلوروفيل الكلي من تقدير كل من الكلوروفيل a الذي يعطي الكلوروفيل مظهره الأخضر، حيث يعتبر الصباغ الأساسي الذي يحول الطاقة الضوئية إلى كيميائية ، والكلوروفيل b الذي يعتبر صباغ ثانوي يزيد نسبة الفوتونات التي يمكن تجميعها لدفع عملية البناء الضوئي، إذ تمَ أخذ (1) غ عينة نباتية من الأوراق الطازجة في مرحلةZ 45، وتم غسلها وتنظيفها من الأتربة، وتجفيفها هوائياً لمدة 2 دقيقة ، ثم تمَ سحقها بالهاون مع 10 مل استون 85 % للحصول على العصارة النباتية وكررت العملية 3 مرات حتى أصبح لون ألياف العينة مائل للبني وبعدها تم ترشيح هذه العصارة في دورق مخروطي ثم نقل الرشاحة الى زجاجة مدرجة سعة وإكمالها إلى 100مل أسيتون 85 %، تم قياس الكلوروفيل a عند طول موجة 663 ، والكلوروفيل b

عند طول موجة 647 نانومتر على جهاز Spectrophotometer حسب (**Rocha *et al.*,1993**) ومن ثُم تمَّ حساب الكلوروفيل الكلي حسب (**Saric *et al* .,1996**)

2- محتوى الأوراق من البرولين (مغ/ غ وزن طري) في مرحلة Z 70 :

أخذت عينات من الأوراق بوزن 100مغ من كل المعاملات ومن ثلاثة مكررات في مرحلةZ 70 وضعت العينات في هاون وأضيف لها(5-3 مل) من المحلول المائي لحمض سلفوساليسليك (3%) وسحقت العينات بشكل جيد بمساعدة كمية قليلة من الرمل المخبري النقي، تم فصل المستخلص بواسطة جهاز الطرد المركزي مدة عشر دقائق وأخذت المستخلصات من كل معاملة وكل مكررعلى حده وأضيف لها كمية من حمض سلفوساليسليك لإكمال الحجم الى 5 مل ثم أخذ من المستخلص 2 مل وأضيف له 2 مل من النينهدرين المنشط للتفاعل و2 مل من حمض الخل الثلجي في أنبوب اختبار لكل معاملة وكل مكرر على حدى، ثم وضعت الأنابيب في حمام مائي عند درجة الغليان مدة ساعة واحدة، ثُمَّ رفعت الأنابيب وبردت في وعاء يحوي ماء مثلج وأضيف لكل انبوب بعد التبريد 4 مل من التولوين وتم رج الأنابيب مدة عشر ثوان وقيس الامتصاص على طول موجة 520 نانومتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي، كما تم تحضير منحى معياري للبرولين وذلك لتحديد كمية البرولين عند كل امتصاص (Bates *et al.*,1973)

3 - مساحة المسطح الورقي (سم^2) في مرحلة Z 45:

قيست المساحة الورقية في مرحلةZ 45 وذلك بقياس أقصى طول و أقصى عرض لجميع الأوراق و بالاستعانة بالعلاقة الآتية حُسبت المساحة الورقية : المساحة الورقية(سم^2) = الطول x العرض x 0.79 (Tshernikova,1981).

4 - متوسط ارتفاع النبات (سم) في مرحلة Z 70 :

تم أخذ ارتفاع النبات من سطح التربة حتى قمة النبات في مرحلةZ 70 لخمسة نباتات من كل مكررمن المكررات الثلاث ولكل المعاملات المدروسة .

5- متوسط طول السنبلة (سم) في مرحلة Z 70 :

تم حساب طول السنبلة بأخذ طول خمس سنابل في مرحلةZ 70من كل مكرر من المكررات الثلاث ولكل من الأصناف والسلالات المدروسة ، ثم قدرت المتوسطات.

6 – عدد الحبوب بالسنبلة(حبة) في مرحلة Z 70 :

تم عد حبوب سبع سنابل في مرحلةZ 70من كل مكرر ثم أخذ متوسط المكررات الثلاث لكل صنف وسلالة من الأصناف والسلالات المدروسة .

7- وزن الألف حبة(دليل البذور) في مرحلة Z 70 :

تم عد الحبوب الناتجة ووزنها وتحديد وزن الألف حبة لكل مكرر ولكل معاملة .

النتائج والمناقشة:

أولاً- تأثير الإجهاد الجفافي في بعض المؤشرات الفيزيولوجية للسلالات والأصناف المدروسة :

1-محتوى الأوراق من الكلوروفيل(مغ/غ) في مرحلة Z 45 :

بلغ أكبر متوسط لقيم محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند سلالة أكساد 1256 3.34(مغ/غ) ، وسجلت هذه السلالة زيادة معنوية في متوسط قيم محتوى الأوراق من الكلوروفيل مقارنة مع باقي السلالات و الأصناف المدروسة دوما58847 ، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ، اكساد 1149 ، دوما 2 بمقدار 0.68 ، 0.62، 1.04، 1.28، 1.07، 1.48 (مغ/غ)على التوالي ، ويعزى ذلك إلى أن الإجهاد المائي أثر في عمل الأنظمة اليخضورية الضوئية وبالتالي أدى لانخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل وهي نتيجة توافقت مع نتائج (Holaday *et al.*,1992).

أبدت السلالة أكساد 1256 ردود فعل جيدة تجاه الإجهاد الجفافي في قيمة محتوى الأوراق من الكلوروفيل ،حيث بلغت 3.25 (مغ/غ) عند المعاملة % 50 مقابل 1.90 (مغ/غ)عند المعاملة % 30 مقارنة مع الشاهد% 70 4.89 (مغ/غ)، تلتها السلالة 58847 حيث بلغت 2.96 (مغ/غ) عند المعاملة% 50 مقابل 1.87 (مغ/غ) عند المعاملة% 30 وهذا مايؤكد بأن الجفاف أدى إلى انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل بزيادة حدة الإجهاد و تفاوتت الأصناف والسلالات في ردود فعلها ، مما سينعكس لاحقاً على عناصر الغلة ودليل مساحة الورقة.

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن سلالة أو صنف القمح أثر بفروق معنوية في متوسط قيم محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند مستوى معنوية ($p<0.05$) .

جدول(1): تأثير الإجهاد الجفافي لعدة سلالات وأصناف من القمح الطري في (محتوى الأوراق من الكلوروفيل والبرولين ومساحة المسطح الورقي):

الصنف أو السلالة	محتوى الأوراق من الكلوروفيل(مغ/غ) في مرحلة Z 45				محتوى الأوراق من البرولين(ميكرومول/مغ) في مرحلة Z 70				المسطح الورقي(سم^2/نبات) في مرحلة Z 45			
	70 %	50%	30%	متوسط الطراز	70%	50%	30%	متوسط الطراز	70%	50%	30%	متوسط الطراز
أكساد 1149	2.93	2.27	1.62	2.27^{e}	4.28	5.02	7.09	5.46^{b}	48.58	39.37	32.62	40.19^{ab}
أكساد 1256	4.89	3.25	1.90	3.34^{a}	2.92	4.93	7.83	5.22^{d}	54.06	47.70	41.05	47.60^{a}
دوما 58585	3.00	2.23	1.68	2.30^{d}	3.99	4.26	5.69	4.64^{e}	49.92	41.45	32.80	41.39^{ab}
دوما 58847	3.16	2.96	1.87	2.66^{c}	2.81	4.63	5.83	4.42^{g}	52.35	45.77	38.17	45.43^{ab}
دوما64453	2.64	2.01	1.54	2.06^{f}	4.44	4.76	5.80	5.00^{c}	48.11	35.55	31.63	38.43^{bc}
دوما 2	2.15	1.90	1.53	1.86^{g}	5.75	4.61	6.35	5.57^{a}	40.43	33.85	30.50	34.92^{c}
دوما4	4.04	2.33	1.80	2.72^{b}	3.41	4.26	5.69	4.45^{f}	51.66	41.77	32.83	42.08^{ab}

متوسط التأثير على الطرز	3.25^{a}	2.42^{b}	1.70^{c}		3.94^{c}	4.63^{b}	6.32^{a}		49.30^{a}	40.78^{b}	34.22^{c}
LSD5%	للصنفA : *0.004 للمعاملةB : *0.002 للتفاعلA×B: *0.007				للصنفA : *0.003 للمعاملةB : *0.002 للتفاعلA×B: *0.005				للصنفA : 7.72 للمعاملةB : *5.05 للتفاعلA×B: 13.37		
CV%	0.2				1.2				13		

CV: معامل الاختلاف الرموز (a,b,c,d,e,f) لتحديد الفروق المعنوية بين المعاملات ، وإن تكرر الحرف الواحد في معاملتين أو أكثر يعني عدم وجود فروق معنوية .

2- محتوى الأوراق من البرولين(ميكرومول/مغ) في مرحلة Z 70 :

بلغ أكبر متوسط لمحتوى الأوراق من البرولين في صنف القمح الطري دوما2 5.57 (ميكرومول/مغ) ، كما سجل هذا الصنف زيادة معنوية في متوسط محتوى الأوراق من البرولين مقارنة مع باقي السلالات والأصناف المدروسة دوما58847 ، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ، أكساد 1149 ، اكساد 1256 وبمقدار 1.15، 1.12، 0.57، 0.11، 0.35(ميكرومول/مغ) على التوالي ، أظهرت نتائج Tahri *et al.*, (1997) (1997) الى وجود تناسباً عكسياً بين مستوى تراكم البرولين و وانخفاض محتوى الكلوروفيل الكلي فالصنف الذي يكون أكثر تراكما للبرولين يكون أكثر انخفاضا في قيم الكلوروفيل الكلي وهذا يتوافق مع نتائج البحث.

بينت نتائج دراسة هذه الصفة تزايداً في محتوى الأوراق من البرولين مع تزايد حدة الاجهاد الجفافي و تفاوتت السلالات والطرز في ردود فعلها بالمعاملات الجفافية ، حيث بلغت قيمة محتوى الأوراق من البرولين عند السلالة أكساد 1256 مثلاً 4.93 (ميكرومول/مغ) عند المعاملة% 50 مقابل 7.83 (ميكرومول/مغ) عند المعاملة% 30 مقابل 5.02، 7.09 لكل من المعاملتين 50 ،30% على التوالي في السلالة أكساد 1149 .

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن صنف القمح أثر بفروق معنوية في متوسط محتوى الأوراق من البرولين عند مستوى معنوية ($p<0.05$) .

3- مساحة المسطح الورقي(سم^2/نبات) في مرحلة Z 45:

أظهرت نتائج الجدول(1) زيادة معنوية في متوسط قيم المسطح الورقي لسلالة أكساد 1256، حيث بلغت 47.60 (سم^2/نبات) مقارنة مع باقي السلالات والأصناف المدروسة دوما58847 ، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ،اكساد 1149 ، دوما2 اي بمقدار 2.17، 5.52، 6.21، 9.17، 7.41، 12.68 (سم^2 /نبات) على التوالي أبدت السلالة أكساد 1256 مثلاً ردود فعل جيدة تجاه الإجهاد الجفافي في قيمة مساحة المسطح الورقي ، حيث بلغت 47.70 (سم^2/نبات)عند المعاملة % 50 مقابل 41.05 (سم^2/نبات) عند المعاملة % 30 مقارنة مع الشاهد% 70 54.06(سم^2/نبات) ، تلتها السلالة 58847 حيث بلغت 45.77 (سم^2/نبات) عند المعاملة% 50 مقابل 38.17(سم^2/نبات) عند المعاملة% 30

وأثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لبعض المعاملات في متوسط قيم المسطح الورقي في التجربة عند مستوى معنوية ($p<0.05$) .

2- تأثير معاملات الإجهاد في متوسط قيم محتوى الأوراق من الكلوروفيل والبرولين ومساحة المسطح الورقي للسلالات والأصناف المدروسة:

1- محتوى الأوراق من الكلوروفيل(مغ/غ) :أظهرت نتائج الجدول (1) وجود انخفاضاً في قيم متوسطات محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند تطبيق معاملتي الإجهاد(50%) و(% 30). وقُدرت المتوسطات 2.42، 1.70(مغ/غ) على التوالي مقارنة مع الشاهد (70%) 3.25 (مع/غ) ، وكان معدل الانخفاض في محتوى الأوراق من الكلوروفيل 0.83, 1.55(مغ/غ) على التوالي وهي نتائج توافقت مع نتائج (2015), Allahverdiyev التي اجراها على عدة اصناف من القمح الطري والقاسي مبينا بأن انخفاض المحتوى الكلوروفيلي بظروف الاجهاد الجفافي ناجم عن الأكسدة الضوئية للصبغات وتحطمها. والتي فسرها Herbinger (2002) *et al.*, بأن انخفاض محتوى الكلوروفيل الكلي عائد إلى ضعف القدرة على حصاد الضوء من قبل مستقبلات الضوء وذلك لأن إنتاج الاكسجين الفعال والنوعي موجه بتدفق طاقة الامتصاص في نظم الاصبغة الضوئية.

دلت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في قيم متوسطات محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند تطبيق معاملات الإجهاد عند مستوى معنوية ($p<0.05$).

2- محتوى الأوراق من البرولين(ميكرومول/مغ) : بينت نتائج الجدول (1) وجود انخفاضاً في قيم متوسطات محتوى الأوراق من البرولين في معاملة الشاهد(% 70) والمعاملة(50%)، إذ قدرت المتوسطات 4.63 ، 3.94(ميكرومول/مغ) على التوالي مقارنة مع معاملة الإجهاد(30%) 6.32 (ميكرومول/مغ) . كما قدر الانخفاض في محتوى الأوراق من البرولين 1.69،2.38 (ميكرومول/مغ)) على التوالي وهي نتائج تتوافق مع نتائج كل (Sanchez *et al.*,2001، ,.Alexieva *et al* 2001) في البازلاء ونتائج (Stewart ,1981) الذي نوه أن البرولين لايتداخل مع التفاعلات الكيميائية الحيوية ولكن يسمح للنباتات بالبقاء على قيد الحياة بظروف الإجهاد. لأنه حسب (Maggio *et al.*, 2002) قد يكون تراكم البرولين أيضًا إشارة للجهد المؤثر في الاستجابات التكيفية. إذ يؤدي تعرض النبات للإجهاد الجفافي إلى ارتفاع تركيز البرولين في مستوى البلاستيدات الخضراء، و انخفاضاً لمعدل حلقة كالفن مانعاً بذلك من أكسدة NADPH إلى $NADP^+$ نتيجة للطاقة الضوئية العالية للإلكترون المتدفق في سلسلة نقل الإلكترون، مما سيؤدي إلى إنتاج الأكسجين الداخلي في مركز التفاعل لنظام الأصبغة (PSI) وتراكم أنواع الأوكسجين التفاعلية (ROS) الذي تقوم بدورها بهدم الغشاء وبالتالي خفض الكلوروفيل وهذا يتفق مع نتائج (Chvaes *et al.*,2009). دلت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في قيم متوسطات محتوى الأوراق من البرولين عند تطبيق معاملات الإجهاد عند مستوى معنوية ($p<0.05$).

مساحة المسطح الورقي(سم^2/نبات) : أظهرت نتائج الجدول (1) وجود انخفاض في قيم متوسطات المسطح الورقي عند تطبيق معاملتي الإجهاد(% 50) و(% 30)، جيث بلغت هذه المتوسطات 40.78 ، 34.22 (سم^2 /نبات) على التوالي مقارنة مع الشاهد(70%)49.30 (سم^2/نبات)، بلغ الانخفاض لهذه الصفة قيماً قدرها 8.52 ، 15.08(سم^2/نبات) على التوالي، ويعزى ذلك حسب(Ludlow and Muchow, 1990; Blum,1996) إلى إن تقليص مساحة الأوراق في ظروف الإجهاد المائي الحاد هي آلية يستخدمها النبات للتقليل من الإحتياجات المائية ، كما وجد (Gupta and kumar,2001) انخفاضاً نوعياً بالمسطح الورقي في ظروف الإجهاد الجفافي ، وجد

Balota *et al.,* (2008) بأن المسطحات الورقية تكون اصغر وأكثر سماكة مع نشاط مكثف بالبناء الضوئي ، كما إن حدوث الاجهاد الجفافي في هذه المرحلة قد يسبب عدم خصوبة الازهار مما سيقلل من قدرتها الانتاجية.

دلت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في قيم متوسطات المسطح الورقي عند تطبيق معاملات الإجهاد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) وكانت الإختلافات قليلة عند دراسة معامل الإختلاف CV%

3- تأثير التفاعل بين سلالات وأصناف القمح ومعاملات الإجهاد في متوسط قيم محتوى الأوراق من الكلوروفيل والبرولين ومساحة المسطح الورقي:

1- محتوى الأوراق من الكلوروفيل(مغ/غ) : تشير نتائج الجدول (1) إلى تغير في متوسط قيم محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند تفاعل أصناف وسلالات القمح مع معاملات الإجهاد فأعلى قيمة سُجلت في محتوى الأوراق من الكلوروفيل قدرها 4.98 (مغ/غ) عند تفاعل سلالة أكساد 1256 مع المعاملة% 70 وأدناها 1.53(مغ/غ) عند تفاعل صف القمح الطري دوما2 مع المعاملة% 30 .

بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند تفاعل طرز القمح والمعاملات المدروسة عند مستوى معنوية ($p>0.05$)،

2- محتوى الأوراق من البرولين(ميكرومول/مغ) : تشير نتائج الجدول (1) إلى تغير في متوسط قيم محتوى الأوراق من البرولين عند تفاعل أصناف القمح مع معاملات الإجهاد إذ بلغت أعلى قيمة في محتوى الأوراق من البرولين 6.35 (ميكرومول/مغ) عند تفاعل صنف القمح الطري دوما2 مع المعاملة% 30 وأدناها 2.92(ميكرومول/مغ) عند تفاعل السلالة أكساد1256 مع المعاملة% 70.

دلت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في محتوى الأوراق من البرولين عند تفاعل أصناف وسلالات القمح والمعاملات المدروسة عند مستوى معنوية ($p>0.05$)

3- مساحة المسطح الورقي(سم^2/نبات) : بينت نتائج الجدول (1) إلى اختلاف في متوسط قيم المسطح الورقي عند تفاعل أصناف وسلالات القمح مع معاملات الإجهاد فأعلى قيمة سُجلت 54.06 (سم^2/نبات) عند تفاعل سلالة أكساد 1256 مع المعاملة % 70 وأدناها 30.50 (سم^2/نبات) عند تفاعل صف القمح الطري دوما2 مع المعاملة% 30. لوحظ وجود فروق معنوية في قيمة المسطح الورقي عند مستوى معنوية ($p>0.05$).

ثانياً- تأثير الإجهاد الجفافي في بعض المؤشرات المورفولوجية (طول النبات وطول السنبلة) في مرحلة (Z 70) للسلالات والأصناف المدروسة :

1- ارتفاع النبات (سم) : أظهرت نتائج الجدول(2) وجود زيادة معنوية في متوسط قيم ارتفاع النبات لسلالة أكساد 1256 (75.71سم) مقارنة مع باقي السلالات والأصناف المدروسة دوما58847 ، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ، اكساد 1149 ، دوما2 بمقدار 3.11، 4.11 ، 2.94 ، 12.00،8.61 ، 7.72 سم على التوالي.

أبدت السلالة أكساد 1256 ردود فعل جيدة تجاه الإجهاد الجفافي في قيمة مؤشر ارتفاع النبات ، حيث بلغت (سم) 74.33 (سم) عند المعاملة % 50 مقابل 64.66(سم) عند المعاملة % 30 مقارنة مع الشاهد% 70 88.16 (سم) تلتها السلالة 58847 حيث بلغت 73.00(سم) عند المعاملة% 50 مقابل 61.66 (سم) عند المعاملة % 30

وأثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن صنف أو سلالة القمح أثر بفروق معنوية في متوسط ارتفاع النبات عند مستوى معنوية ($p<0.05$)

2- طول السنبلة (سم) : بلغ متوسط طول السنبلة لسلالة أكساد 1256 10.91سم وأظهر زيادة معنوية في متوسط طول السنبلة مقارنة مع باقي السلالات والأصناف المدروسة دوما58847، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ،اكساد 1149 ، دوما2 بمقدار 1.58، 0.62، 1.03، 2.03، 2.08،2.58 سم على التوالي.

تفاوتت السلالات والطرزفي ردود فعلها بالمعاملات الجفافية ، حيث بلغت قيمة طول السنبلة عند السلالة أكساد 1256 11.00 (سم) عند المعاملة% 50 مقابل 10.33(سم) عند المعاملة% 30

تلتها السلالة دوما58847 في قيم طول السنبلة بلغت 11.00، 10.00 لكل من المعاملتين 50 ،30% على التوالي مقارنة مع الشاهد% 70 (10.91سم). مما سبق نلاحظ تراجعا هاماً في هذه الصفة مع تزايد حدة الإجهاد الجفافي.

كما أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن صنف أو سلالة القمح أثر بفروق معنوية في متوسط طول السنبلة عند مستوى معنوية ($p<0.05$)

2- تأثير معاملات الإجهاد في متوسط قيم ارتفاع النبات وطول السنبلة (سم):

1-ارتفاع النبات(سم):أظهرت نتائج الجدول (2) وجود انخفاض في قيم متوسطات ارتفاع النبات لدى السلالات والأصناف المدروسة عند تطبيق معاملتي الإجهاد50% و 30% ، فقدرت المتوسطات 69.13 ،60.23 سم على التوالي مقارنة مع الشاهد(70%) 81.28 سم وقدر الانخفاض في قيم ارتفاع النبات النبات 12.15، 21.05 سم على التوالي. أدى الإجهاد الجفافي الى خفض قيم متوسط ارتفاع النبات وهذا يتوافق مع نتائج (2010),Mustafa و (2008)., Touchan *et al* على القمح القاسي اللذين أكدوا أن متوسط ارتفاع النبات يتزايد في المعاملات المروية عن المعاملات المجهدة جفافيا وذلك لتأثير الجفاف في حجم المجموع الخضري الفعال في عملية التمثيل الضوئي (Bressan,1990)، لأن استطالة الخلايا من أكثر العمليات تأثراً بظروف العجز المائي، كما أن تبادل الغازات في الأوراق يتأثر بالإجهاد الجفافي ويُظهر عدم قدرة الخلايا على استقبال الضوء مما سيؤثر سلبًا في نمو النبات. وهذا ماأكدته نتائج (Changhai *et al*.,2010; Wu and Bao, 2011 ; Shan *et al*. ,2012) بأن الإجهاد المائي يضعف قدرة تبادل الغازات في الأوراق.

دلت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في قيم متوسطات ارتفاع النبات عند مستوى معنوية ($p<0.05$).

2- طول السنبلة (سم): دلت نتائج الجدول (2)على وجود انخفاضاً في قيم متوسط طول السنبلة لدى السلالات والأصناف المدروسة عند تطبيق معاملتي الإجهاد(% 50) و(% 30) ، حيث قدرت المتوسطات 9.99،8.80 سم على التوالي مقارنة ب10.23 سم في الشاهد (70%) كما قدر الانخفاض في متوسط طول السنبلة 0.24،1.43 سم على التوالي .

ولوحظ بالتحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في قيم متوسطات طول السنبلة عند تطبيق معاملات الإجهاد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) وكانت الإختلافات قليلة عند دراسة معامل الإختلاف %CV.

جدول(2): تأثير الإجهاد الجفافي في عدة سلالات وأصناف من القمح الطري في قيم ارتفاع النبات وطول السنبلة(سم):

الصنف أو السلالة	ارتفاع النبات(سم)				طول السنبلة(سم)			
	70%	50%	30%	متوسط السلالة أو الصنف	70%	50%	30%	متوسط السلالة أو الصنف
أكساد 1149	78.33	63.66	59.33	67.10^{cd}	9.83	9.00	7.66	8.83^{f}
أكساد 1256	88.16	74.33	64.66	75.71^{a}	11.41	11.00	10.33	10.91^{a}
دوما 58585	83.00	72.33	63.00	72.77^{bc}	10.33	10.00	9.33	9.88^{d}
دوما 58847	83.16	73.00	61.66	72.60^{ab}	10.91	11.00	10.00	10.63^{b}
دوما64453	74.83	61.66	54.66	63.71^{cd}	9.33	9.33	8.00	8.88^{e}
دوما 2	79.66	66.66	57.66	67.99^{d}	9.00	9.00	7.00	8.33^{g}
دوما4	81.83	72.33	60.66	71.60^{ab}	10.85	10.66	9.33	10.28^{c}
متوسط التأثير على الأصناف أو السلالات	81.28^{a}	69.13^{b}	60.23^{c}		10.23^{a}	9.99^{b}	8.80^{c}	
LSD5%	للصنفA : 4.67* للمعاملةB : 3.05* للتفاعلA×B: 8.09				للصنفA : 0.004* للمعاملةB : 0.003* للتفاعلA×B: 0.008*			
CV%	7.0				0.1			

CV: معامل الاختلاف الرموز (a,b,c,d,e,f) لتحديد الفروق المعنوية بين المعاملات ، وإن تكرر الحرف الواحد في معاملتين أو أكثر يعني عدم وجود فروق معنوية .

تأثير التفاعل بين أصناف وسلالات القمح ومعاملات الإجهاد في متوسط قيم ارتفاع النبات وطول السنبلة(سم):

1- ارتفاع النبات (سم): تشير نتائج الجدول (2) إلى اختلاف في متوسط قيم ارتفاع النبات عند تفاعل أصناف وسلالات القمح مع معاملات الإجهاد الجفافي فأعلى قيمة بلغت 88.16 سم في المعاملة% 70 عند تفاعل سلالة أكساد 1256 وأدناها في المعاملة % 30 (54.66) سم عند السلالة دوما64453.

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في متوسط قيم ارتفاع النبات عند تفاعل أصناف وسلالات القمح والمعاملات المدروسة عند مستوى معنوية ($p>0.05$) .

2- طول السنبلة (سم): أظهرت نتائج الجدول (2) تغيراً في متوسط قيم طول السنبلة عند تفاعل أصناف وسلالات القمح مع معاملات الإجهاد فأعلى قيمة في متوسط طول السنبلة بلغت11.41 سم عند تفاعل سلالة أكساد 1256 مع المعاملة% 70 وأدناها 7.00سم عند تفاعل صف القمح الطري دوما2 مع المعاملة% 30

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في متوسط طول السنبلة عند تفاعل سلالات وأصناف القمح والمعاملات المدروسة عند مستوى معنوية ($p>0.05$).

ثالثاً- تأثير الإجهاد الجفافي في متوسط قيم بعض المؤشرات الإنتاجية (عدد حبوب السنبلة ووزن الألف حبة) في مرحلة(Z 70) للسلالات والأصناف المدروسة :

1- عدد الحبوب/سنبلة :أظهرت نتائج الجدول(3) زيادة معنوية في متوسط قيم عدد حبوب السنبلة لسلالة أكساد 1256 إذ بلغت 32.29(حبة/سنبلة) مقارنة مع باقي السلالات و الأصناف المدروسة دوما58847 ، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ، اكساد 1149 ، دوما2 وكانت الفروق 0.65، 0.02، 3.44 ، 7.22،5.42، 5.17 (حبة/سنبلة) على التوالي.

أبدت السلالة أكساد 1256 ردود فعل جيدة تجاه الإجهاد الجفافي في قيمة عدد الحبوب/سنبلة ، حيث بلغت 33.70 (حبة) عند المعاملة % 50 مقابل 22.88(حبة) عند المعاملة % 30 مقارنة مع الشاهد% 70 40.30 (حبة) تلتها السلالة 58847 حيث بلغت 33.11(حبة) عند المعاملة% 50 مقابل 21.66(حبة) عند المعاملة % 30 وهي نتيجة توافقت مع نتائج (Sallam *et al.*,2014) حول دور الصنف المدروس في التحمل للإجهاد الجفافي لأنه وُجدَ أن الأصناف المتحملة للإجهاد الجفافي تمتلك صفاتاً تتحكم بها العديد من المورثات مشكلة شبكة (أو شبكات) من الجينات والتي ستتحكم بدورها بهذا التحمل وبالتالي ، لذا من المهم جدًا في أي تجربة للجفاف تحديد سمات تحمل الجفاف والتي على ضوئها يمكن تحسين هذا التحمل.

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في متوسط قيم عدد حبوب السنبلة عند مستوى معنوية($p<0.05$).

وزن الألف حبة: أشارت نتائج الجدول(3) لوجود زيادة معنوية في متوسط قيم وزن الألف حبة في سلالة أكساد 1256 مقارنة مع باقي السلالات والأصناف المدروسة دوما58847 ، دوما4 ، دوما 58585 ، دوما64453 ، اكساد 1149 ، دوما2 بفروق 2.81 ، 3.83 ، 6.58 ، 9.58 ، 8.53 ، 14.07 حبة(غ) على التوالي.

أبدت السلالة أكساد 1256 ردود فعل جيدة تجاه الإجهاد الجفافي في قيم وزن الألف حبة ،حيث بلغت 54.12 (غ) عند المعاملة % 50 مقابل 40.13(غ) عند المعاملة % 30 مقارنة مع الشاهد% 70 56.32 (غ) تلتها السلالة 58847 حيث بلغت 51.22(غ) عند المعاملة% 50 مقابل 37.61 (غ) عند المعاملة % 30 وأثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن صنف القمح أثر بفروق معنوية في متوسط قيم وزن الألف حبة عند مستوى معنوية ($p<0.05$) .

جدول(3): تأثير الإجهاد الجفافي في عدة سلالات وأصناف من القمح الطري في عدد حبوب السنبلة ووزن الألف حبة(غ) :

الصنف أو السلالة	عدد حبوب السنبلة(حبة)				وزن الألف حبة(غ)			
	70%	50%	30%	متوسط الصنف أو السلالة	70%	50%	30%	متوسط الصنف أو السلالة
أكساد 1149	34.40	27.45	18.75	26.87 ^{ab}	47.72	45.04	32.22	41.66^{c}
أكساد 1256	40.30	33.70	22.88	32.29^{a}	56.32	54.12	40.13	50.19^{a}
دوما 58585	37.30	29.28	19.80	28.85 ^{ab}	49.24	46.60	34.00	43.61^{c}

دوما 58847	40.13	33.11	21.66	31.64 [a]	53.32	51.22	37.61	47.38 [b]
دوما64453	30.93	27.26	17.00	25.07 [b]	47.52	41.92	31.04	40.16[d]
دوما 2	30.33	26.93	16.10	27.12 [ab]	40.40	37.96	30.00	36.12 [e]
دوما4	40.00	32.86	20.61	32.27 [a]	51.64	51.12	36.32	46.36[b]
متوسط التأثير على الأصناف أو السلالات	37.84 [a]	30.09[b]	19.55[c]		49.45[a]	47.43[b]	34.48[c]	
LSD5%	للصنفA : 4.98 للمعاملةB : 3.26* للتفاعلAB: 8.64				للصنفA : 1.12* للمعاملةB : 0.73* للتفاعلAB: 1.94*			
CV%	12.0				2.7			

CV: معامل الاختلاف الرموز (a,b,c,d,e,f) لتحديد الفروق المعنوية بين المعاملات ، وإن تكرر الحرف الواحد في معاملتين أو أكثر يعني عدم وجود فروق معنوية .

2- تأثير معاملات الإجهاد الجفافي في متوسط قيم عدد حبوب السنبلة ووزن الألف حبة :

عدد الحبوب/ سنبلة: أظهرت نتائج الجدول(3) وجود انخفاضاً في قيم متوسطات الأصناف والسلالات في عدد الحبوب بالسنبلة عند تطبيق معاملتي الإجهاد(% 50) و(% 30)، فقدرت المتوسطات30.09 ، 19.55 (حبة/سنبلة) على التوالي مقارنة مع الشاهد(70%)37.84 (حبة/سنبلة) ، كما قُدر الانخفاض في قيم متوسط عدد حبوب السنبلة مامقداره 18.29،7.75 (حبة/سنبلة) على التوالي. إذ لُوحظ انخفاضاً في قيم متوسط عدد الحبوب بالسنبلة لدى تعرض النبات للجفاف خلال فترة (45Z)، وهذا عائد للانخفاض الحاصل في معدل التمثيل الضوئي، وهي نتيجة توافقت مع نتائج (Farooq *et al.*, 2017) وتوافقت مع نتائج (Mehraban *et al.*,2019) الذين اشاروا الى ان الاجهاد الجفافي سيسرع من دورة حياة النبات مما سينعكس سلبا على كل من عدد الأيام اللازمة للنضج، ارتفاع النبات ، طول السنبلة وحاملها ، عدد الحبوب بالسنبلة ، ووزن 1000 حبة. دلت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في قيم متوسطات عدد حبوب السنبلة عند تطبيق معاملات الإجهاد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) .

وزن الألف حبة (غ) :أظهرت نتائج الجدول (3) وجود انخفاضاً في قيم متوسط وزن الألف حبة عند تطبيق معاملتي الإجهاد(% 50) و(% 30) ، فقدرت المتوسطات 47.43 ،34.48 (غ) على التوالي مقارنة مع الشاهد(70%) 49.45 حبة(غ) ، وقدر الانخفاض في قيم وزن الألف حبة 2.02 ، 14.97 (غ) على التوالي هذه النتيجة تتوافق مع نتائج (Gonzales *et al* .,2010). دلت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في قيم متوسطات وزن الألف حبة عند تطبيق معاملات الإجهاد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) .

3- تأثير التفاعل بين أصناف وسلالات القمح ومعاملات الإجهاد في متوسط قيم عدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة:

1- عدد الحبوب/سنبلة(حبة): تشير نتائج الجدول (3) إلى اختلاف في متوسط قيم عدد حبوب السنبلة عند تفاعل أصناف وسلالات القمح مع معاملات الإجهاد فأعلى قيمة بلغت 40.30 (حبة/سنبلة) عند تفاعل سلالة أكساد 1256 مع المعاملة% 70 وأدناها 16.10(حبة/سنبلة) عند تفاعل صف القمح الطري دوما2 مع المعاملة% 30. وقد اشار Roman *et al.*,(2013) ; إلى أن التعرض للإجهاد الجفافي يمكن أن يؤدي إلى انخفاض خطير في عدد الحبوب بالإضافة إلى ذلك ، أن الجفاف في فترة استطالة االساق يسبب انخفاضاً في عدد الحبوب بسبب تأثيره السلبي في تشكيل الزهيرات وخصوبتها. وقد يؤدي هذا للحد من نمو النبات و انخفاض في قدرة حجم المصدر على انتاج المغذيات للنباتات التي تعاني من الجفاف مقارنة مع الشاهد ، وأن انخفاض معدل التمثيل الضوئي سيؤدي بالتالي إلى انخفاض في عدد الحبوب (Francia *et al*,2011) وقد أظهرت العديد من التقارير أن العامل الأكثر تأثيرا في الغلة هو عدد الحبوب بالمقارنة مع وزن الألف حبة في القمح والشعير (Roman *et al.*,2013 ; Francia *et al.*,2011)

بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في قيمة متوسط تأثير الإجهاد على عدد حبوب السنبلة عند تفاعل أصناف وسلالات القمح والمعاملات المدروسة عند مستوى معنوية ($p>0.05$) .

2- وزن الألف حبة(غ): تشير نتائج الجدول (3) إلى اختلاف في قيم وزن الألف حبة عند تفاعل أصناف وسلالات القمح مع معاملات الإجهاد فأعلى قيمة بلغت 56.32 (غ) عند تفاعل السلالة أكساد 1256 مع المعاملة% 70 وأدناها 30.00 حبة(غ) عند تفاعل صف القمح الطري دوما2 مع المعاملة% 30 ويمكن أن يعزى التباين في متوسط وزن الألف حبة بين الطرز المدروسة إلى الكفاءة العالية في تصنيع كمية أكبر من المادة الجافة وتسخيرها إلى الازهار والحبوب مما أدى الى زيادة نسة الزهيرات الخصبة فضلاً عن قدرة تلك الطرز في المحافظة على جهد الامتلاء(Gifford *et al.*,1984). وقد فسرها Sallam *et al.*,(2014) و Sallam *et al.*,(2014) بأن الانتاج الحبي هو صفة معقدة متحكم بها العديد من المورثات والتي يستخدمها مربو النبات عادة في الانتخاب غير المباشر وكما يستخدمون الصفات المرتبطة جيدًا مع المحصول لتحسين غلته في البيئات الجافة. والتي فسرها Ding *et al* (2018) بأن الاجهاد الجفافي عندما يحدث في فترة الاستطالة سيؤدي إلى انخفاضاً في عدد الحبوب بالسنبلة ووزن السنبلة والذين يعدان السبب الرئيس لانخفاض الغلة. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في قيمة متوسط تأثير الإجهاد على وزن الألف حبة عند تفاعل أصناف وسلالات القمح والمعاملات المدروسة عند مستوى معنوية ($p>0.05$).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1-أظهرت سلالة أكساد 1256 زيادة معنوية في متوسط قيم المسطح الورقي و محتوى الأوراق من الكلوروفيل ارتفاع النبات و طول السنبلة و عدد حبوب السنبلة ووزن الألف حبة مقارنة مع باقي السلالات والأصناف المدروسة وهذا يشير إلى أفضلية هذه السلالة.

2- أثر الإجهاد الجفافي سلباً في المؤشرات المدروسة، حيث تراجع المحتوى من الكلوروفيل في الأوراق ومساحة المسطح الورقي وارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة، فيما زاد محتوى الأوراق من البرولين في الظروف المجهدة مقارنةً بالشاهد.

التوصيات:

1- دراسة الإجهاد الجفافي تحت تأثير سعات حقلية مختلفة للحصول على السعة الحقلية الأفضل تأثيرا في نمو وانتاجية محصول القمح.

2-اجراء اختبارات الفلورة الكلوروفيلية لتحديد افضل الاصناف والسلالات قدرة على تحمل الاجهاد الجفافي

Reference:

1.ALLAHVERDIYEV , T. *Effect of drought stress on some physiological traits of durum (Triticum -durum Desf.) and bread (Triticum aestivum L.) wheat genotypes* Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 11 No. 1 2015, pp. 29-38

2-ALEXIEVA, V;SERGIEV, I; MAPELLI ,S;and KARANOV, E .*The effect of drought and ultraviolet radiation on growth and stress markers in pea and wheat*. Plant Cell Environ,2001, 24: 1337–1344.

3.ALI,A.O. *evaluation of the response of local wheat varieties and strain to drought and high temperature during the grain filling phase in the northeastern region of Syria*, 2008, MA, University of Damascus.

4.ALI,A.O. *evaluation of the response of local wheat varieties and strains to drought and high temperature during the grain filling phase in the northeastern region of Syria*, 2006, MA, University of Damascus.

5.AL-AOUDA , A.;SABOUH,M;MOHALHEL,M. *identify critical stages For water stress on some types of durum wheat*. The Arab Journal of Dry Environments, (1),2008:18-30

6.ANNICHIARICO, p; ABDELLAOUIi, Z; Kelkouli, M;and ZERARGUI, H. *Grain yield, straw yield and economic value of tall and semi-dwarf durum wheat cultivars in Algeria*.j.afr.2005,Sci.,143:57-64

7-ASSENG, G.;and CHAUDHARY, H . *Selection parameters and yield enhancement of wheat (Triticum aestivum L)under different moisture stress condition*. Asian J. Plant Sci.2011, 5: 894-898

8.BAKER ,N. ROSENQVIST, E. *Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies*: An examination of future possibilities. J. Exp. Bot.2005, 55: 1607–1621.

9.BALOTA,M.;and PAYNE,W.R ; EVETT,S.R and PETERS,T.R. *Morphological and physiological traits associated with canopy temperature depression in three closely related wheat lines*. Crop Sci.2008, 48: 1897-1910.

10.BATANOUNY, K.H.; OBEID, A.H. and SAWAF, N.A., :*Eco types of Phragmites australis in Egypt* . Proc. Intern., Conf:1981، Plant Growth, Dwth, Drought and Salinity in the Arab Region.

11.BATES ,L.S.; WALDREN, R.P.and TEARE, I.D,.- *Plant ans soil*.1973,39,205p

12.BLUM ,A. *Crop responses to drought and the interpretation ofadaptation*. Plant growth regulation,1996, 20(2): 135-148

13.BRESSAN, R.A; NELSON, N.M; IRAKI, P.C;LARSON, N.K; SING, HASEGAWA,p; and. CARPITA,N. *Reduced cell expansion in cell wall of plant cell adapted to NaCl, environmental injury to plants* (F. Katterman ed.), Academic, San Diego,1990, p. 137.

14.CHANGHAI, S.; BAODI,D.; YUNZHOU, Q.; YUXIN, L.; LEI, S., MENGYU, L.; and HAIPEI ,L.*Physiological regulation of high transpiration efficiency in winter wheat under drought conditions*. Plant Soil Environ.2010, 56(7), 340-347.

15.CHVAES, M.M.; PEREIRA, J.S; MAROCO ,J; RODRIGUEZ, M.L; RICARDO C,P.P; OSORIO ,M.L; CARVALHO ,I., FARIA T. and PINHEIRO, C. *How plants cope with water stress in the field Photosynthesis and growth*. Annals of Botany,2009 89:907-916

16.DING,J.; ZHENGJIN, H; MIN, Z, , CHUNYAN, L, XINKAI, Z, and WENSHAN G, ,*Does cyclic water stress damage wheat yield more than a single stress*. 2018; 13(4): e0195535

17.FRANCIA ,E.; TONDELLI, A; RIZZA, F; BADECK, F; Li DESTRI, N. O.; AKAR,T; GRANDO, S; AL-YASSIN, A., BENBELKACEM, A; and THOMAS, W. *Determinants of barley grain yield in a wide range of Mediterranean environments*.2011, Field Crop. Res. 120, 169

18.GARCIA DEL MORAL, L.F; RHARRABTI,Y; ELHANI, S; MARTOS, V;and ROYO, C . *Yield formation in Mediterranean durum wheats under two contrasting water regimes based on path-coefficient analysis.* Euphytica,2005, 146:203-212.

19.GIFFORD, R. M.; THORNE,W.D and GIAQUINTA,R.D. *Crop productivity and photo-assimilate portioning.* Sciences,1984, 225: 801-808.

20.GONZALES, A; BERMEG,O. V;and GIMENO, B.S. *Effect of different physiological traits on grain yield in bar-ley grown under irrigated and terminal water deficit conditions*. J. Agric.2010, Sci. 148, 319.

21.GUPTA, N.K; and KUMAR,A. *Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages*. J. Agron.2001, Crop Sci. 186: 55-62

22.HERBINGER, K; TAUSZ, M; WONISCH, A; SOIA ,G; SORGER ,A;and GRILL, D ,*Complex interactive effects of drought and ozone stress on the antioxidant defence systems of two wheat cultivars*. Plant Physiol. Biochem.2002, 40: 691–696

23.HOLADAY ,A.S; RITCHIE ,S.W; NGUYEN ,H.T., *Effect of water deficit on gas exchange parameters and ribulose 1-5 biphosphate carboxylase activation in wheat*. Environmental and experimental botany,1992 ,32: 403-410.

24.HONGBO, S.; XIANO,Y, C;LI,Y,e, C; XINing, Z; GANG, W; YONG-BING, Y; CHANG-XING, Z;and ZAN-Min, H. *Investigation on the relationship of proline with wheat anti-drought under soil water deficits*. Coll.Surf.B.2006, 53, 113-119.

25.GOODING, M.J; ELLIST, R,H; SHEWRY,P.R, and SCHOFIELD, J.D. *Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat*. J. Cereal Sci.2003, 37: 295–309.

26.JAKAB, G; TON, J; FORS, V; ZIMMERLI, L; METRAUX, J; and MAUCH, B.,: Enhancing Arabidopsis Salt and Drought Stress Tolerance by Chemical Priming for Its Abscisic Acid Responses1. Plant Physiology ,2005. Vol. 139, pp. 267-274.

27.JALEEL,C.A ; MANIVANNAN, P; WAHID, MUHAMMAD,W.P; FAROOQ, AL-JUBURI,J; SOMASUNDARAM,R;and PANNEERSELV,A.M.R. *Drought Stress in Plants: A Review on Morphological Characteristics and Pigments Composition*.

INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY ISSN Print,2009, 1560–8530.
28.JALEEL,C.A.,MANIVANNAN,P;LAKSHMANAN,M;GOMATHINAYAGAM,M; PANNEERSELVAM,R . *Alterations in morphological parameters and photosynthetic pigment responses of Catharanthus roseus under soil water deficits.* Colloids Surf. B: Biointerfaces,2008, 61: 298–303
29.KALAJI, H,M; SCHANSKER, G ; BRESTIC ,M ; BUSSUTI, F ; CALATAYUD, A ; FERRONIL , GOLTSEV, V ; GUIDI, L ; JAJOO, A ; Li ,P ; LOSCIALE ,P; , MISHRA, V.K ; MISRA ,AN ; NEBAUER, S.G ; PANCALDI, S , PENELLA, C ;POLLASTRINI, M ; SURESH K , TAMBUSSI ,E ; YANNICCARI ,M ; ZIVACK, M ; CETNER, M.D ; SAMBORSKA ,I.A ; STIRBIT ,A ; OLSOVSKA, K ; KUNDERLIKOVA, K ; SHELONZEK, H ; RUSINOWSKI ,S ; and BABA, W . *Frequently asked questions about chlorophyll fluorescence,* the sequel. Photosynth Res. 2017 Apr;132(1):13-66.
30.KRAUS ,T.E; MCKERSIE ,B.D; and FLETCHER, RA . *Paclobutrazole induced tolerance of wheat leaves to paraquat may involve antioxidant enzyme activity*.1995, J. Plant Physiol., 145: 570–576
31.KURODA ,M; QZAWA ,T;and IMAGAW.A , H .*Changes in chloroplast peroxidase activities in relation to chlorophyll loss in barley leaf segments*. Physiologia plantarum,1990, 80: 555-560.
32.LUDLOW, M.M;and MUCHOW R.C; *A. critical evaluation of traitsfor improving crop yield in water limited environment*. Advance in agronomy,1990, 43: 107-14
33.MAGGIO, A; MIYAZAKI ,S; VERONESE, P; FUJITA ,T; IBEAS ,J.I; DAMSZ, B; NARASIMHAN,M.L; HASEGAWA, PM; JOLY, RJ;and BRESSAN, R.A ,*Does proline accumulation play an active role in stress-induced growth reduction*.2002, Plant J 31: 699–712.
34.MEHRABAN, A; TOBE , A; GHOLIPOURI,A; AMIRI,E; GHAFARI,A ;and ROSTAII,M. *The Effects of Drought Stress on Yield, Yield Components, and Yield Stability at Different Growth Stages in Bread Wheat Cultivar (Triticum aestivum L.)*. Pol. J. Environ. Stud. Vol. 28, No. 2 (2019), 739-746
35.METWEG,G. *Genetic Profit in the Formative and Physiological Attributes of Tolerance to Drought in Durum Wheat*, PhD Thesis, 2008, Department of Field Crops, University of Aleppo
36. MUSTAFA, O. *Connecting Some Genes Related to Drought Tolerance with Some Morphophysiological Characteristics Using the Microcrystalline Technique in Durum Wheat*, 2010, PhD thesis, Department of Field Crops, University of Aleppo
37.MUSTAFA, O. *Study the relationship of morphological and physiological characteristics to the productive potential of durum wheat*. 2009, Master Thesis, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syrian Arab Republic.
38.ORT, D. *Chilling-induced limitations on photosynthesis in warm climate plants*: Contrasting mechanisms. Environ.2002, Control Biol., 40: 7-18
39.PALFI, G; BITO, M;and EBEID, Z. *Water deficit and free proline in plant tissues*. Fiziol. 1981,Rast. 20: 233–23
40.PASTORI ,G.M, andTRIPPI, V.S .*Oxidative stress induces high rate of glutathione reductase synthesis in a drought-resistant maize strain.* Plant Cell Physiol.,1992, 33: 957–961
41.PATRIGANI,A.; ROMULO, P; LOLLAT,O; TYSON, E; OCHSNER, CHAD, B; GODSEY,B;JEFF, T; and EDWARDS,T. *Yield Gap and Production Gap of Rainfed*

Winter Wheat in the Southern Great Plains. Agronomy Journal,2014 , Volume 106, Issue 4.

42.PHELOUNG, P.C; and SIDDIQUE K.H.M. *Contribution of stem dry matter to grain yield in wheat cultivars*. Aust. J. Plant. Physiol,1991, 18: 53- 64.

43.RAPACZ, M; TOKARZ, K;and JANOWIAK ,F . *The initiation of elongation growth during long-term low-temperature stay of spring-type oilseed rape may trigger loss of frost resistance and change in photosynthetic apparatus*.2001, Plant Sci., 161: 231-236.

44.RAYAPATI, P.J. and STEWART, C.R: *Solubilization of protin dehydrogenase from maize (Zea mays L.) mitochondria* ,1991. Plant Physiology . 95: 787-791

45.RIZZA ,F; PAGANI, D; STANCA ,AM;and CATTIVELLI, L. *Use of chlorophyll fluorescence to evaluate the cold acclimation and freezing tolerance of Winter and Spring oats*.2001, S. Afr. J. Bot., 120: 389–396.

46.ROCHA,T;C.MARTY ,L;LEBERT,U .*Effect of During Temperature and Blanching on the Degradation of Chlorophylle a and b in ment (Mentha spictata Huds) and Basil(Ocimum bacilicum)*:Analaysis by high Performance Liquid Chromatography With Photdiode Array Dection .1993, Chromaographia .vol 36 ,P152

47.ROMAN ,A; SERRAGOA, I. A; ROXANA S;and GUSTA, A,V.O. S *Understanding grain yield responses to source - sink ratios during grain filling in wheat and barley under contrasting environments*,2013. Field Crops Research.

48.ROYO, C; APARTICIO, N; R.BLANCO, R; andVILLGAS, D. *Leaf and green area development of durum wheat genotypes grown under Mediterranean conditions*. Europian journal of Agronomy, 2004,20:419 430.

49-SAIRAM, R.K. *Effect of moisture stress on physiological activities of two contrasting wheat genotypes.* Indian J.1994, Exp. Biol., 32: 594–597

50.SALLAM, A;HAMED, E .S; HASHAD, M;and OMARA, M. *Inheritance of stem diameter and its relationship to heat and drought tolerance in wheat (Triticum aestivum L.) J.* Plant Breed. Crop Sci. 2014;6:11–23

51.SANCHEZ, E; AVILA,A; QUEZADA, G; GARDEA, A.A; RUIZ, J.M;and ROMERO, L.,*Biosynthesis of proline in fruits of greenbean plants : deficiency versus toxicity of nitrogen*,. Intemational Journal of EXPERIMENTAL Botany, 56 th Anniversary,2001, 76 : 143 – 152.

52-SARIC,M.;KASTRONI , R.;CURIC,R.; CUPINA T.; and GERIC, I."*Chlorophyll Deterination* " . Univ .1996, Unovev Sadu par Ktikum is Fiziologize Bilijaka , Beogard ,Hauncna , Anjiga ,P.215.

53.SHAN, C.J; TANG, Y.X; YANG, W.P; ZHAO, X.L; REN,X.J; and Li Y.Z. *Comparison of photosynthetic characteristics of four wheat (Triticum aestivum L.) genotypes during jointing stage under drought stress.* African Journal of Agricultural Research,2012, 7(8) , 1289-1295.

54-SIMANE, B; J.M. PEACOCK,K; and P.C. and STRUIK,P.C.. *Differences in developmental plasticity and growth rate among drought-resistant and susceptible cultivars of durum wheat (Triticum turgidum L. var. durum)*. Plant Soil.1993, 157: 155–166

55-STEWART ,C.R ,Proline accumulation: Biochemical aspects. In: Paleg LG, Aspinall D (Eds), *Physiology and Biochemistry of drought resistance in plants*.,1981, pp. 243-251.

56.TAHRI,E; BELABED, A; and SADKI,K,*Effet d'un stress osmotique sur l'accumulation de proline, de chlorophylle et des ARNm codant pour la glutamine synthétase chez trois variété de blé dur (Triticum durum)* ;1997,n0 21 ,pp.81-87
57.TOUCHAN,H; NACHIT,M ; DRKAZANLI,K ;and MUSTAFA,O " *Linking Some Morpho-Phenological Traits with Yield in Durum Wheat in Dry Conditions'*. Research Journal of Aleppo University, 2008, no 69
58.TSHERNIKOVA, E. A. *Methods of measuring plant growth parameters.* Tashkent. Tash. Agric. Inst. 1981, 101
59.WARDLAW, I. f; I. FIELD, p; CARTWRIGH,T. *Factors limiting the rate of dry matter accumulation in the grain of wheat grown at high temperature* ,1989.Australian Journal of Plant Physiology 7: 87-400
60.WU, X;and BAO, W . *Influence of water deficit and genotype on photosynthetic activity, dry mass partitioning and grain yield changes of winter wheat*. African Journal of Agricultural Research,2011, 6(25), 5567-5574.MATH
61.Zeineddin,N,M; TOUCHAN,H; NACHIT,M ;SLIMAN,and Nahed,S .*Evaluation the performance of some durum wheat (Triticum durum L) genotypes under water stress on some morphophenological and productivity traits* " Research Journal of Aleppo University – Aleppo – SYRIE, 2010, no 83.
62.ZOBAYED,S; AFREEN ,F;and KOZAI, T .*Temperature stress can alter the photosynthetic efficiency and secondary metabolite concentrations in St*. John's Wort. Plant Physiol. Biochem.,2005, 43: 977–984.