

## تأثير المعاملة بالأوكسين على بعض الصفات المورفولوجية والبيوكيميائية لدى صنفين من القمح القاسي عند مستويات مختلفة من الاجهاد الجفافي.

أ.د. صالح القبيلي \*

د. نبيل حبيب \*\*

م. هيا السخي \*\*\*

(تاريخ الإيداع 2020/ 11/20. قُبِلَ للنشر في 15 /12/ 2020)

### □ ملخّص □

نُفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لكلية الزراعة في جامعة تشرين خلال الموسم الزراعي 2018-2019 ، وذلك بزراعة حبوب صنف القمح القاسي (شام 9 )، أكساد(65) ضمن أكياس بلاستيكية تم توزيعها وفقاً للتصميم العشوائي الكامل وبمعدل تسعة أكياس لكل معاملة. هدف البحث إلى تحديد تأثير المعاملة بالأوكسينات نقعاً ورشاً على المحتوى البيوكيميائي للصنفين المدروسين وتأثيره في بعض خصائص النمو والإنتاجية عند مستويات سعة حقلية مختلفة (ربع ، نصف ، كامل السعة الحقلية). أثر الري بربع السعة الحقلية سلباً في نمو صنف القمح المدروسين ما أدى لتدهور غلة النباتات من السنابل والحبوب وإنتاج حبوب و سنابل صغيرة الحجم، في حين أدى النقع والرش بالأوكسينات الى تأثيرات ايجابية في مجمل خصائص النمو المورفولوجية، الفيزيولوجية، والإنتاجية، السنابل الناتجة ومكوناتها وذلك عند مستويات مختلفة من السعة الحقلية.

حيث بلغت أعلى قيمة لصفة وزن الحبوب في السنبله عند الصنف أكساد 65 (2.95) غ بينما بلغت أعلى قيمة لمتوسط نسبة البرولين في النبات عند الصنف أكساد 65 (1.047). وبناءً على ذلك يمكن اقتراح نقع حبوب القمح أو رش مجموعها الخضري بالأوكسينات نظراً لدورها الملموس في تحفيز النمو لدى نباتات القمح وزيادة غلة الحبوب الناتجة، وتحسين تحمل هذه النباتات للإجهاد المائي.  
**الكلمات المفتاحية :** القمح القاسي، البرولين، السعة الحقلية، الإجهاد المائي.

\* أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

\*\* مدرس في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

\*\*\* طالبة دراسات عليا، ماجستير، في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

## Effect of treatment by Auxin in some morfophysulogy and bio-chemical properties in two cultivar of durum wheat at different levels of drought stress

Dr.saleh kbili\*  
Dr. Nabil Habib\*\*  
Eng.Haia alskhi\*\*\*

(Received 20/11/2020. Accepted 15/ 12/2020)

### □ ABSTRACT □

The experiment was carried out in the green house of the Faculty of Agriculture - Tishreen University during the agricultural planting season 2018-2019, by growing the durum wheat grains (Sham 9) and (ACSAD 65) in plastic bags distributed according to the complete random design, at a rate of nine bags per treatment. The aim of the study is to defint the effect of oxination cure.

A workshop on the biochemical content of the two studied species and its effect on some characteristics of growth and productivity at different field capacity levels (quarter, half, full field capacity). Irrigation affected a quarter of the field capacity negatively on the growth of the two studied wheat varieties, which led to the deterioration of the yield of plants from spices and grains and the production of grains and small sized seedlings, while soaking and spraying with oxins resulted in positive effects in the overall morphological growth characteristics Physiological and

productive (the resulting spikes and their components) at different levels of field capacity. Accordingly, it is suggested that wheat grains can be soaked or sprayed with their vegetable OXINUM due to its perceived role in stimulating growth in wheat plants and increasing, yields, and improving the tolerance of these plants water stress.

**Key words:** durum wheat, proline, field capacity, water stress.

---

\*Professor in the Department of Field Crops, Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia,Syria.

\*\*Lecture in the Department of Field Crops, Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia,Syria

\*\*\*Post graduate student(Master), in the Department of Field Crops, , Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia,Syria.

**مقدمة:**

يحتل القمح المركز الأول بين محاصيل الحبوب من حيث الأهمية الاقتصادية والمساحة المزروعة عالمياً (Fao,2014) ، فهو يعد من أهم المحاصيل النقدية في العالم, لذا يحظى بدرجة كبيرة من الاهتمام وتستخدم حبوب القمح في الصناعات الغذائية مثل الخبز والمعجنات والمعكرونة والبرغل (ChipiLsky and Georgiev ,2014 Khaliq,2004.)

يتعرض محصول القمح لمجموعة من الإجهادات البيئية التي تؤثر سلباً في نموه وتطوره وإنتاجيته في معظم مناطق العالم وبشكل خاص في منطقة حوض المتوسط, (Moragues et al., 2006; Nachit, 2000) .

يعدّ الجفاف العامل الرئيس المحدد لمردودية وحدة المساحة في المناطق الجافة وشبه الجافة، على اعتبار أنه مسؤول بنسبة 50% عن ضعف الإنتاج في منطقة حوض المتوسط ( AdJzbi (Neffar,2013,2011 تنتج هذه الظاهرة في الفترة التي يقل فيها الهطول المطري، فتؤدي إلى انخفاض المحتوى المائي للتربة مما يجعل النباتات تعاني من عجز مائي يكون في الغالب مصحوباً بالتبخّر الشديد بسبب ارتفاع درجة الحرارة (Touati, 2002) كما تُصاحب هذه الظاهرة إجهادات لإحيائية تؤثر على مختلف مراحل نمو النبات والتمثلة أساساً في الإجهاد المائي والحراري وأحياناً الإجهاد الملحي ( Bouzerzour et Benmohamed, 1994

تعتمد النباتات آليات لتجنب تأثير العجز المائي تتمثل بالهرب أو التأقلم أو التجنب (Turner, 1986) كما يمكن رفع مقاومة النباتات للجفاف من خلال معاملتها بالهرمونات النباتية (El-Tayeb, 1986) . ثبت تجريبياً أن نقع البذور النباتية لمدة 24 ساعة في محاليل الأوكسينات خاصة IAA تركيز 0.1 PPM تثبت سريعاً ويتشظ نموها الجذري كما في حبوب القمح والذرة، حيث لاحظ Sarin (1961) حسب الشحات (1990) أن نقع حبوب القمح في محلول 1-0.1 PPM لمدة 24 ساعة ثم زراعتها في وسط ملحي من كبريتات الصوديوم تركيز 0.6 % جعلها تعطي نباتات ذات إنتاج ثمري مرتفع بالرغم من بقاء جذورها الرئيسة قصيرة، الأمر الذي قد يفسر بأن للأوكسينات تأثير مزدوج على الجذور على أساس أنها تحفز استطالة الجذور الثانوية مما ينعكس إيجاباً على النمو والإنتاج. لعبت معاملات الرش الورقي بمستخلص العرقسوس (10 غل) (وحمض الجبريليك لأوراق النبات دور واضح في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل.

لاحظ Dumbrooffet.Morshall (1999) أنه بإضافة الهرمونات النباتية يزيد مطاطية الجدران الخلوية لأنها تساهم في تنظيم الانتباج الخلوي عند انخفاض المحتوى المائي الذي يحقق وقاية للنباتات من الجفاف.

لوحظ أنّ معظم الاستجابات الفسيولوجية في النباتات ترجع إلى مركبات ذات نشاط أوكسيني مثل استطالة خلايا الساق والأوراق والجذور وتكشف الخلايا والأعضاء وتكوين الثمار اللابذرية. والهرمونات والأوكسينات مواد عضوية كيميائية تتواجد بصورة طبيعية في الأنسجة النباتية ومنها ما هو مثبط وما هو منشط أو محور للعمليات الفسيولوجية في النبات. تعد الأوكسينات من الهرمونات التي تشجع انقسام الخلايا وزيادة نموها، ويسلك IBA عدة طرق في تأثيره بالنبات من خلال أثره في عدد من الجينات التي بالنتيجة تقود الى

زيادة في نمو الجذور العرضية للنبات، وتجري عملية تخليقه في داخل الجسم الحي بوجود IAA كعامل مساعد و ATP ، ويتحفز إنتاج IBA بتعريض النبات للشد الرطوبي والذي لوحظ بأنه يرتبط بانتاج (Ludwing Miller, ABA (2000)، تلعب الأوكسينات دوراً حاسماً في نمو الخلايا النباتية وفي عمليات نمو اجزاء النبات كالبراعم الورقية والقمية وتطور البذور والتفرعات الجانبية للمجموع الجذري، ويثبط نمو البراعم الجانبية المؤدية الى الاشطاءات (Betroni, 2011)

إن منظمات النمو النباتية وبالذات الأوكسينات استخدمت منذ فترة زمنية مبكرة لتقليل أضرار الشد المائي والملحي و زيادة تحمل الجفاف والملوحة فضلا عن تحسينه لنمو النبات و زيادة المحصول. يعد البرولين أهم الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيب البروتينات. فهو يعتبر من الأحماض الأمينية غير القطبية التي تحتوي على سلسلة جانبية أليفاتية لكنها تختلف عن بقية السلاسل الجانبية في الأحماض الأخرى وهذا لا يمنع من تقارب صفاته البيوكيميائية مع تلك التي تتميز بها باقي الأحماض الأمينية ، فالبرولين هو الحمض الأميني الوحيد من 20 حمض أميني تكون المجموعة NH<sub>2</sub> غير حرة فهو اذاً يحتوي على وظيفة ثانوية وليست أولية وذلك يسمى بالحمض الأميني (Acide imine) .

لوحظ أن تراكم البرولين عند النباتات المجهد يُعتبر عاملاً محدداً لتأثير الإجهاد المائي ؛ كما أُعتبر مؤشراً على التأقلم مع إجهاد معين كالبرودة ، الملوحة أو الإجهاد المائي (Cheeseman.,1988) .. ذلك لأن البرولين يحافظ على ضغط حلولي خلوي مرتفع . كما أن تراكم البرولين عند القمح غير مرتبط بمرحلة معينة من النمو إنما هو ناتج عن الإجهاد المائي (Monneveur et Nemmar ., 1986) .

وهناك دراسات عديدة أشارت إلى وجود علاقة ترابطية بين حالة نقص الماء ومحتوى الكلورفيل إذ أن صبغات الكلورفيل والكاروتين تتناقص بإنخفاض رطوبة التربة (Mahmood et al., 2005).

## أهداف البحث:

- تقييم استجابة صنفين من القمح القاسي المعاملة بالأوكسين (نقياً ورشاً)، وتحديد أفضل المعاملتين وذلك من خلال دراسة المعايير التالية : ١ -النمو الخضري ب -الانتاجية ج -المحتوى البيوكيميائي للنبات.
- تحديد الصنف الأكثر تحملاً للإجهاد المائي واستخدامه في برامج تربية لاحقة .

## مواد وطرائق البحث:

### المادة النباتية:

- تم استخدام صنفين من القمح القاسي مصدرهما الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية:
- أكساد :65 صنف قمح قاسي مقاوم للجفاف اعتمد للزراعة البعلية في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية، ويتميز بغزارة الإنتاج والتأقلم الجيد ومقاومته للأمراض.
- شام : 9 صنف قمح قاسي، مقاوم للجفاف وغلته مرتفعة ومقاوم للأمراض بشكل كبير.

### مكان وتنفيذ التجربة:

نفذت التجربة في كلية الزراعة - جامعة تشرين ، حيث تمت الزراعة في بيت بلاستيكي تابع لكلية الزراعة أبعاده 3 م عرضاً و4 م طولاً. وذلك خلال الشهر الأول من العام 2018.

### طريقة الزراعة وتصميم التجربة:

تمت زراعة الصنفين المدروسين في تجربة عاملية باستخدام تصميم العشوائية الكاملة، وذلك ضمن أكياس بلاستيكية سعة 6 كغ تربة جافة وأبعاد 35 سم ، 20 سم ، مقببة من الأسفل ووضعت تربة بداخل كل كيس خلطة تربة مؤلفة من رمل، طين ومادة عضوية بنسبة 2:1:1 حيث تمت زراعة ثلاث حبات في الكيس الواحد، وتم التفريد بعد الانبات بترك نبات واحد في الكيس. تم إرواء البادرات بمحلول غذائي، وذلك حتى مرحلة 3 أوراق حيث تم فصل الأكياس حسب المعاملات المدروسة.

### المعاملات المدروسة:

#### المعاملة بالهرمون:

تم استخدام هرمون حمض الأندول الخلي IAA وذلك بتركيزين هما (7 :جزء بالمليون لمعاملة النقع) (نقعت الحبوب في المحلول الهرموني لمدة 24 ساعة ثم زرعت مباشرة ( و 0.5 جزء بالمليون لمعاملة الرش) تم رش المجموع الخضري خلال مرحلة تطاول الساق عند وجود ثلاث أوراق.

#### طريقة تحضير محلول النقع:

تم تحضير محلول الهرمون بوزن 0.1 ملغ من الهرمون وإضافة الكحول لتسهيل ذوبان الهرمون ثم تمت إضافة الماء المقطر الدافئ بالإتمام حتى 100 مل والتحرك حتى تمام الذوبان وتجانس المحلول. نقعت بعدها البذور المراد زراعتها بالمحلول مدة 24 ساعة وتركت في ظروف حرارة المخبر العادية مع مراعاة إبقائها في مكان ظليل وعاتم وتمت بعدها عملية الزراعة في الأكياس ضمن البيت البلاستيكي.

#### طريقة تحضير محلول الرش:

أعيد تحضير المحلول بنفس الطريقة السابقة عند وصول النباتات مرحلة الثلاث أوراق وتم رش مجموعها الخضري بالمحلول الهرموني بعد تحضيره مباشرة.

#### مستويات السعة الحقلية:

1. كامل السعة الحقلية : لم يطبق فيها الإجهاد المائي.
2. نصف السعة الحقلية :طبق فيها الإجهاد المائي حيث تم الري 1/2 السعة الحقلية
3. ربع السعة الحقلية :طبق فيها الإجهاد المائي حيث تم الري 1/4 السعة الحقلية.

#### طريقة حساب السعة الحقلية:

تم تحديد السعة الحقلية للتربة في مخبر فيزياء التربة في كلية الزراعة -جامعة تشرين. وضعت ورقة ترشيح جافة في وعاء ( أسطواناني الشكل سعته 100سم<sup>3</sup>) وتم وزنه ، رطبت ورقة الترشيح الموجودة في الوعاء ثم وزن الوعاء بالورقة المرطبة، ثم وضعت كمية من التربة الجافة في الوعاء ثم وزن الوعاء.

وضع الوعاء بما يحتويه من ورقة الترشيح والتربة الجافة في طبق بتري مملوء بالماء و ترك حتى تنتشر التربة الماء ويظهر على سطحها العلوي.  
ثم أزيل الوعاء من الطبق وترك لمدة بسيطة حتى تخلصنا من الماء الزائد و جفف ووزن الوعاء، ثم وضع الوعاء بما يحتويه من تربة مبللة في فرن درجة 105 درجة مئوية مدة 48 ساعة ثم وضع في المجفف لمدة ساعة وبعدها وزن الوعاء.  
حيث أن السعة الحقلية هي محتوى ماء التربة مباشرة بعد أن يتم تصريف الماء السريع بواسطة الجذب الأرضي.

والسعة الحقلية تضم كمية أو نسبة الماء في حجم التربة، حيث تم حسابها وفق العلاقة:

$$\text{السعة الحقلية} = \text{كمية الماء المكتسبة من التربة} / \text{وزن التربة} . 100$$

$$= \frac{100 \cdot (ج - ب - أ)}{و - أ}$$

حيث أن: أ : وزن الوعاء مع ورقة ترشيح جافة

ب: وزن الوعاء مع ورقة ترشيح مبللة

ج: وزن الوعاء مع التربة الجافة

د: وزن الوعاء مع التربة المبللة

و: وزن الوعاء مع التربة الجافة بعد وضعها بالفرن.

### المؤشرات المدروسة:

#### -الأدوار الحياتية (الفينولوجية: Phynological traits)

تم متابعة الأدوار الحياتية للطُزُر الوراثة المدروسة بالاستناد لسلم , (Zadock's et al 1974) المقسم إلى عشر مراحل رئيسية) من 0 حتى (9 انطلاقاً من الإنبات (0 Germination وحتى النضج (9) Maturity، وذلك بالاعتماد على بعض المظاهر الشكلية) المورفولوجية مثل عدد الإشطاءات | النبات وعدد الأوراق | النبات وغيرها.

#### ارتفاع النبات: Height of Plant

قياس ارتفاع الساق الرئيس من سطح التربة وحتى نهاية السنبله باستخدام مسطرة مدرجة .

#### -طول السفا : Length of Awn

يتم قياس طول السفا للسنييلات الوسطى في سنبله الساق الرئيس .

وتجدر الإشارة إلى أن هذه المؤشرات الأربع السابقة يتم قياسها عند النضج.

#### -الصفات المورفو-فسيولوجية:

مساحة الأوراق = طول الورقة . أقصى عرض لها . معامل التحويل للنجيليات (0.79)

### - عناصر الغلة:

عدد الحبوب في السنبل

وزن الحبوب في السنبل

### - المؤشرات البيوكيميائية:

تقدير البرولين:

طريقة التقدير:

تم تحليل محتوى الأوراق من البرولين وفقاً لطريقة (Bates *et al.*, 1973) حيث تم سحق 100 ملغ من أوراق القمح الطازجة في 5 مل من المحلول المائي لحمض سلفوساليسيليك (3 %). أخذ 2 مل من المستخلص وأضيف له 2 مل من محلول النينهيدرين المنشط للتفاعل) نينهيدرين + حمض الخل الثلجي + حمض أورثوفوسفوريك 2 مل من حمض الخل الثلجي. ثم وضعت الأنابيب في حمام مائي ساخن ° 100 م لمدة ساعة، وبعد التبريد على الماء المتلج تم وضع 4 مل من التولوين ثم قياس الامتصاص الضوئي على طول موجة 520 نانومتر باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر Spectrophotometer ومن ثم تقدير نسبة البرولين في العينات بالاعتماد على منحى قياسي للبرولين النقي.

### النتائج:

#### وزن المجموع الجذري:

ان زيادة نسبة المجموع الجذري الى الهوائي من أهم الصفات التكيفية المرتبطة بتحمل الاجهاد المائي , اذ يساعد تشكيل مجموع جذري متعمق ومنتشعب في الوصول الى طبقات التربة العميقة الرطبة , مما يسمح بامتصاص كمية من الماء كافية لتعويض الماء المفقود بالتبخر - نتح. يوضح الجدول (1) متوسط وزن المجموع الجذري للصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأكسينات نفعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول (1) متوسط وزن المجموع الجذري "غ" في الصنفين المدروسين.

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
4.04	3.71	2.44	3.56	3.05	3.49	T1
3.94	2.92	2.33	3.24	3.33	2.94	T2
0.9	1.03	1.38	0.84	1.97	1.27	C
*						F.Per
28.7						L.S.D %
1.354						C.V %

حيث أن T1 هي رمز لمعاملة النقع T2 هي رمز معاملة الرش و D1 هي كامل السعة الحقلية، D2 رمز لنصف السعة الحقلية، و D3 رمز لربع السعة الحقلية و C. تبين نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية عند المعاملة بالأكسينات حيث تفوقت معاملي النقع والرش على الشاهد. وجدت فروق معنوية بين الأصناف حيث تفوق الصنف (شام9) الذي بلغ متوسط قيمة

الصفة المدروسة عنده (4.04) غ على المعاملة بالنقع عند الري بربع السعة الحقلية ،متفوقاً بذلك على الصنف أكساد 65 حيث بلغت أعلى قيمة له عند المعاملة بالنقع عند الري بربع السعة الحقلية أيضاً (3.56 غ) في حين وجدت فروق طفيفة عند معاملة السعة الحقلية حيث تفوقت معاملة الري عند مستوى ربع السعة الحقلية على مستويات الري بنصف و كامل السعة الحقلية.

سبب ذلك أنه في حال تعرض النبات لشد رطوبي فهو يبدي زيادة ملحوظة في وزن جذره وتفرعاته وهذا بمثابة آلية دفاعية للتفاعل مع حالة نقص الماء تحدث بفعل التأثير الجيني ، (Najed, 2011) كما أشار العديد من الباحثين الى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الجذري اذا ما تعرض لشد رطوبي لحد معين نتيجة لنموه بحثاً عن الرطوبة في أعماق جديدة للتربة (2014, Yahia) .

#### طول السفا:

تلعب السفا دور هام في تخفيض درجة حرارة النبات و يعود ذلك الى زيادة في التبخر -نتح . كما تساهم في عملية التمثيل الضوئي مما يساعد الأصناف ذات السفا على اعطاء حبوب ذات وزن نوعي أعلى و غلة أكبر في ظروف المناطق الجافة كنوع من المقاومة للجفاف.

يوضح الجدول ( 2 ) متوسط طول السفا للصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأوكسينات نقعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول : ( 2 ) متوسط طول السفا لصنفي القمح المدروسين.

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
8.87	9.33	6.77	9.27	9.1	8.43	T1
11.2	9.9	6.63	8	7.03	7.9	T2
4.3	4.6	5.04	5	4.56	5.57	C
*						F.Per
2.28						L.S.D %
20.3						C.V %

تبين نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية في معاملة الأوكسينات بين معاملي النقع والرش مقارنة بالشاهد . ولم تسجل فروق معنوية في معاملة الأصناف حيث لم يتفوق أي من الصنفين المدروسين على الآخر بالنسبة للصفة المدروسة " متوسط طول السفا " ولكن وجد فروق معنوية عند معاملة السعة الحقلية حيث أبدت معاملة الري بربع السعة الحقلية أعلى القيم وقد بلغت عند الصنف اكساد( 9.27 ) 65 نقعاً وعند الصنف شام 11.2 (9) عند معاملة الرش على المجموع الخضري.

يعود تفوق الصنفين المدروسين على معاملة الشاهد غير المعرض للإجهاد في أن دور السفا يبرز في تخفيضه لدرجة حرارة النبات و ذلك بزيادة التبخر -نتح كما تساهم في عملية التمثيل الضوئي مما يساعد الأصناف ذات السفا الطويلة على اعطاء حبوب ذات وزن أعلى و غلة أكبر تحت ظروف الاجهاد.

### ارتفاع النبات حتى مرحلة النضج:

يوضح الجدول ( 3 ) متوسط ارتفاع النبات للصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأكسينات نقعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول ( 3 ) متوسط ارتفاع النبات للصنفين المدروسين.

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
46.24	49.1	54.83	49.3	49.66	51.42	T1
38.69	39.3	53.1	40.55	42.22	50	T2
57.21	63.52	62.32	57.02	58.67	65.33	C
*						F.Per
4.834						L.S.D %
5.8						C.V %

تبين نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية عند المعاملة بالأكسينات بين معاملي النقع و الرش مقارنة بالشاهد .حيث تفوقت معاملة الشاهد على معاملي النقع والرش عند كلا الصنفين المدروسين حيث بلغت أعلى قيمة لمتوسط ارتفاع النبات في الشاهد(65.33) سم. ولم توجد فروق معنوية في معاملة الأصناف حيث أبدى كلا الصنفين المدروسين استجابة مماثلة عند معاملي النقع والرش حيث بلغت أعلى قيمة للصفة المدروسة عند الصنف أكساد ( 51.42 ) 65 سم وعند الصنف شام 9 بلغت(54.83) سم و كلاهما عند المعاملة بالنقع عند الري بكامل السعة الحقلية.

يمكن أن يعزى تفوق الشاهد على كلا الصنفين المدروسين الى زيادة كمية الماء المتاح للنبات وبالتالي محافظته على جهد الامتلاء داخل خلايا الساق و المحافظة على استتالة الخلايا النباتية مما يؤدي الى زيادة في طول السلاميات و من ثم الطول النهائي للنبات ( Cossgrove , 1989 ) .

### عدد الحبوب في السنبل:

يسبب الاجهاد المائي الشديد خلال مرحلة الازهار تراجعاً في عدد السنابل و من ثم عدد الحبوب ووزنها (Aspinall, 1984) ) وقد أشارت دراسات (Nashit 1992) التي أجريت في ظروف الجفاف في حوض البحر الأبيض المتوسط أن عدد السنابل هو أهم مؤشر للغة الحبية للقمح القاسي لوجود علاقة ارتباط بين عدد السنابل و عدد الحبوب ضمن السنبل.

يوضح الجدول ( 4 ) متوسط عدد الحبوب في السنبل للصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأكسينات نقعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول ( 4 ) متوسط عدد الحبوب في السنبل للصنفين المدروسين.

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
35	34	35.62	34.52	29	36.44	T1
25.6	29.05	33.1	24	26.12	35.65	T2
26.61	30.24	33.6	27.67	28.32	32.33	C
*						F.Per
30.12						L.S.D %
7						C.V %

تشير نتائج تحليل التباين الى وجود فروق معنوية طفيفة في معاملة السعة الحقلية حيث أبدت معاملة الري عند ربع السعة الحقلية تراجعاً عن معاملات الري الأخرى حيث بلغت أعلى قيمة لمتوسط عدد الحبوب/السنبلة عند الصنف أكساد (36.44) 65 حبة في السنبلة وذلك عند معاملة النقع بالأوكسين عند الري بكامل السعة الحقلية بينما بلغت أدنى قيمة للصفة عند الصنف أكساد (24) 65 حبة في السنبلة وذلك عند معاملة الرش عند الري بربع السعة الحقلية.

سبب الاجهاد المائي تراجعاً في متوسط عدد الحبوب/السنبلة مقارنة بالشاهد الذي لم يتعرض لأي اجهاد لكن الفرق الطفيف يعود لتأثير الأوكسينات ايجاباً في نمو واستطالة النبات وابدائه مقاومة للظروف الجفافية. حيث تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه العودة وزملاؤه (2008) في أن تراجع عدد الحبوب المتشكلة في السنبلة الواحدة في النباتات المعرضة للاجهاد في مرحلتي الاشطاء و تطاول الساق مقارنة بالنباتات غير المجهد لى جميع الطرز الوراثية المدروسة.

والسبب عموماً أن الجفاف المبكر ادى الى تراجع في حجم المجموع الخضري الفعال في عملية التركيب الضوئي وقلل من كفاءة النبات خلال مرحلة تشكل السنابل فتزداد بذلك نسبة الزهيرات العقيمة و تراجع عدد الحبوب المتشكلة/السنبلة الواحدة. (1996, Richards)

### البرولين:

للبرولين دور في جعل النبات يدافع عن نفسه في حال تعرضه للاجهادات التأكسدية عن طريق ازالة تأثير الجذور الحرة المؤكسدة. ووجد أن تراكم البرولين عند النباتات المجهد يعتبر عاملاً محدداً لتأثير الاجهاد المائي لأنه يحافظ على ضغط حلولي خلوي مرتفع في النبات. يوضح الجدول (5) متوسط نسبة كمية البرولين المتراكمة في الصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأوكسينات نقعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول (5) متوسط نسبة البرولين المتراكمة في الصنفين المدروسين.

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
1.82 0	1.560	1.366	1.947	1.456	1.233	T1
1.78 6	1.634	1.278	1.730	1.543	1.324	T2
1.13 3	0.920	1.028	1.122	1.023	0.963	C
*						F.Per
0.03 %						L.S.D %
6.8 %						C.V %

تشير نتائج تحليل التباين الى وجود فروق معنوية بين معاملة الأصناف حيث تفوق كلا الصنفين المدروسين على معاملة الشاهد. حيث بلغت أعلى نسبة لمتوسط كمية البرولين المتراكمة لدى الصنف أكساد (1.947) 65 ميكرومول/ملغ مادة جافة وذلك عند معاملة النقع عند الري بربع السعة الحقلية بينما بلغت أعلى قيمة للصفة (

(1.820 ميكرومول/ملغ مادة جافة أيضاً عند معاملة النقع و مستوى ري ربع السعة الحقلية في حين بلغت أعلى قيمة لمتوسط تراكم البرولين في معاملة الشاهد (1.133) ميكرومول/ملغ مادة جافة. هذا يتوافق مع ما أشار اليه ( El mekkaoui, 1990 ) بأن تراكم البرولين يعتبر أحد المظاهر الملازمة للاجهادات الاحيائية و الأصناف التي تراكم البرولين بكمية أكبر تعتبر أكثر تحملاً. فالبرولين يلعب دوراً مهماً على المستوى الخلوي في الحفاظ على ضغط أسموزي داخلي مرتفع. وقد أثبت ( Shao et al. 2006 ) أن أصناف القمح الصلب تبدي محتويات مهمة من البرولين في المراحل الفتية من دورة حياة النبات والمراحل النهائية للدورة البيولوجية عند النباتات المعرضة لثلاث مستويات من نقص الماء % 45 , % 55 , % 75 من السعة الحقلية بنسب متزايدة تصاعدياً على الترتيب.

#### دليل المساحة الورقية:

تساهم الأوراق في دور هام لمقاومة الاجهاد المائي الجفاف و يتمثل ذلك بزيادة حساسية المسامات للانغلاق للحد من فقد الماء بالتبخر - نتح , وتقليص حجم المسطح الورقي. يوضح الجدول ( 6 ) متوسط قيمة المساحة الورقية للصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأكسينات نقعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول ( 6 ) متوسط قيمة المساحة الورقية للصنفين المدروسين

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
10	9.65	10.33	9.97	11.73	11.45	T1
5.76	7.91	8.83	5.92	8.23	9.11	T2
6	8.17	10.02	6.88	7.87	9.66	C
*						F.Per
3.264			%			L.S.D %
18.5			%			C.V %

تشير نتائج تحليل التباين الى وجود فروق معنوية بين معاملة الأصناف .متفوقاً بذلك الشاهد على كل منهما حيث بلغت أعلى قيمة لمتوسط الصفة عنده ( 11.73 ) لم توجد فروق معنوية بين كلا الصنفين المدروسين ولكن تفوقت معاملة النقع على معاملة الرش عند ساعات حقلية مختلفة من الري. حيث بلغت أعلى قيمة لمتوسط مساحة الأوراق عند الصنف أكساد ( 9.66 ) 65 بينما بلغت قيمتها عند الصنف شام. ( 10.02 ) 9 ويفسر ذلك بأن تراجع محتوى التربة المائي يؤدي لتراجع معدل امتصاص الماء فتصبح كمية الماء الممتصة من قبل الجذور غير كافية لتعويض كمية الماء المفقودة بالنتح مما يؤثر سلباً في معدل استتالة الأوراق و تقلب مساحة المسطح الورقي الأخضر. ( Cossgrove, 1989 ) ويعزى التباين الوراثي في دليل المساحة الورقية الى الاختلاف في تشكيل مجموع جذري قوي و متشعب قادر على امتصاص الماء من طبقات التربة العميقة. ( Bressan et al, 1990 ) .

#### وزن الحبوب في السنبل:

يوضح الجدول ( 7 ) متوسط قيمة وزن الحبوب في السنبل للصنفين المدروسين تحت تأثير المعاملة بالأكسينات نقعاً و رشاً وذلك عند ساعات حقلية مختلفة.

الجدول ( 7 ) متوسط قيمة وزن الحبوب في السنبل للصنفين المدروسين.

Sham 9			Acsad 65			
D3	D2	D1	D3	D2	D1	T
1.029	1.61	2.49	1.016	1.75	2.28	T1
1.03	1.94	2.13	1.24	1.92	1.91	T2
2.06	2.43	2.24	2.64	2.83	2.95	C
*						F.Per
0.445			%			L.S.D %
64.1			%			C.V %

تشير نتائج تحليل التباين الى وجود فروق معنوية بين الصنفين المدروسين مقارنة بالشاهد .متفوقاً بذلك الشاهد على كل منهما حيث بلغت أعلى قيمة لمتوسط الصفة عنده ( 2.95 ) لم توجد فروق معنوية بين كلا الصنفين المدروسين . يمكن أن يعزى التباين في متوسط وزن الحبوب بين الطرز المدروسة الى الكفاءة في تصنيع المادة الجافة وتسخيرها الى الازهار والحبوب وذلك بسبب قدرتها على المحافظة على جهد الامتلاء .

### الاستنتاجات:

- 1-أدى استخدام الهرمون بطريقتي (النقع أو الرش) الى زيادة تحمل الصنفين المدروسين للاجهاد المائي الناتج عن الري بنصف وربع السعة الحقلية ، والذي ينعكس بشكل خاص على الصفات المورفولوجية التي كانت نسبة التخفيض فيها اقل من نسبة التخفيض عند نفس المعاملات لكن بدون استخدام الهرمون .
- 2- أدت اضافة الهرمون بطريقة النقع الى زيادة في نسبة البرولين المتراكمة في نباتات الصنفين المدروسين وذلك عند مختلف السعات الحقلية المدروسة ، في حين أن اضافة الهرمون بطريقة الرش كان لها تأثير محفز في الصفات المورفولوجية كدليل مساحة الأوراق وارتفاع النبات وذلك عند تعريض النباتات للري بنصف وربع السعة الحقلية مقارنة بعدم اضافة الهرمون .
- 3- تفوق الصنف أكساد 65 في معظم الصفات المدروسة عند معاملة النقع بالهرمون على الصنف شام9 وذلك عند الري بسعات حقلية مختلفة.

### المقترحات:

- 1-ينصح بنقع الحبوب بمحلول الأوكسين قبل الزراعة ب 24 ساعة وذلك للنباتات المزروعة في ظروف بيئية مجهد، وذلك لزيادة تحمل النبات لهذه الظروف واعطائه نمو أفضل وانتاجية أعلى.
- 2- ينصح برش المجموع الخضري بمحلول الأوكسين بعد مرحلة تطاول الساق وذلك لتحفيز نمو واستطالة الأوراق والنبات لزيادة تحملها لظروف الاجهاد المائي.
- 3- ضرورة اتباع برامج تحسين النباتات لمقاومة الظروف الاجهادية التي يتعرض لها النبات والتي أهمها الاجهادات البيئية ومنها الجفاف الذي تعاني منه منطقة حوض المتوسط.

## المراجع:

- \_التميمي . محمد صلال عليوي (2012) تأثير الرايزويكترين والبيوتاسيوم والإجهاد المائي في نمو حاصل حنطة الخبز . triticum aestivuml.uml . أطروحة دكتوراة . قسم التربة والموارد المائية . كلية الزراعة . جامعة بغداد 162-163.
- \_جبر , محمود محمد , اسماعيل محمد كامل و عفت فهمي شبانة , (2009) أساسيات علم النبات العام . دار الفكر العربي . مدينة نصر . القاهرة 345-347.
- \_ ACE VEDO E.et CECCAREELLI S.(1989) . *Role of a physiologistst breedo in a breeding program walling ford* . UK , 117-119.
- \_ ADJABI, A., BOUZERZOUR H., and BENMAHAMMED, A. 2014. *Stability Analysis of Durum Wheat (Triticum durum Desf.) Grain Yield*. Journal of Agronomy ISSN 1812-5379, 13(3); 131-139
- \_ALI DIB T, MONNEVEUX P, and AraUS J.L , (1992) . *Adaption a la secheresse et notion d'idiotype chez le ble dur II. caracteres physiologiques d'adaption*. Agronomie 12,381-393.
- \_Betroni, Gregorgy 2011. Indoiebutingric acid-Derived Auxin and Plant Development. The planr cellm Vol. 23:845, www. [Plantcell.org@2011](http://Plantcell.org@2011) Americansociety of plant Biologists.
- \_ BAZZAZ , F.A ; D.D. ACKERLY and E.G.REEKIE. (2002). *Reproductive allocation in plant*. In seeds: the ecology and regeneration of plant communities - fenner., M,ed. (2002)2<sup>nd</sup> end. walling ford , CAB international . 1-29.
- \_ BOUZERZOUR, H BENMAHAMMED, A., MAKHLOUF, D., et HARZALLAH, D. 1998. *Evaluation de quelques techniques de sélection pour la tolérance aux stress chez le blé dur (Triticum durum Desf.) en zonesemi-aride d'altitude*. Céréaliculture, 33; 27-33.
- \_BRESSAN, R. A.,; D. E . NELSON; N.M IRAKI ; P. C. LAROSA ; N.K. Singh ;P.M. Hasegawa and N.C. Carpita. (1990).*Reduced cell expansion and changes in cell wall of plant cells adapted to Naci . Environment injury to plants (F.Katterman ed), Academic press , San Diego, P.137.*
- \_CHIPILSKY, R., and GEORGEV, GI., 2014. *Physiological traits associated with canopy temperaturedepression in drought stressed bread wheat cultivars*. Genetics and Plant Physiology, 4(1-2); 80-90
- \_COSSGROVE, D.J.(1989).*characterization of long term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyis*. Planta, (177):121.
- \_ DUBRAC S. & TOUATI, D. (2000) J. Bacteriol. 182 , 3802-3808.
- \_ EL MEKKAOU M, 1990. *Etude des mécanismes de tolérance à la salinité chez le blé dur (T. durum Desf.) et l'orge (H. vulgare L.) : Recherche de tests précoces de sélection*.Thèse Doct. en Sc. Agr., USTL, Montpellier.
- \_ FAO . (2014) . [http\|: faostate.fao.org](http://faostate.fao.org).
- \_ HAISO , T.C . and Edmund Acevedo. (1976) . *plant responses to water deficits ; water use efficiency and drought resistant* . Agric Meleorology . 14;14 : 59-84.

- \_ HELLER R et IANCE (2003). *physiology vegetale. Partie 2i Develop - Pement 1<sup>ere</sup> et 2<sup>eme</sup> cycle , 6<sup>eme</sup> edition de l'abrege , Dunod sciences. Paris p ; 64-134.*
- \_ HOSSAIN . A.M (2008) . *Deficit Irrigation for wheat cultivation under limited water supply condition .ph.D Dissertation . Bangladesh Agricultural university (My Mensingh. Bangladesh) Pp.196*
- \_ ISMAIL, M.DUARYRI; M. NACHIT and O.ICAFWI(1999). *the effect of water stress at various growth stages of durum wheat. Genotypes derived from cross utilizing landrace variety on yield-related characters. Jordan Agricultural science , 26 (10) : 65-73.*
- \_ LIYAS , N ; IQPAL .S. and A.BANO . (2010). *Drought and Absisk acid (ABA) induced charges in protien and pigment contents of four wheat cultivars (Triticum aestivuml) accessions .J.Agric. res,48 (1).*
- \_ Ludwig-Miller J. 2000. *Indol-3-butyric acid in plant growth and development. Plant Growth Regul. 32:219-230.*
- \_ MOAVENI ; PAYAM . (2011). *Effect of water deficit sress on some physiological traits of wheat (triticum aestivuml). Agric.sci. Res.J.voi 1(1)pp. 64-68 availableonline .*
- \_ MORGEUS,M; tf. GARCIA DEIMORAI : and C.ROYO (2006). *Yield romation strategies of durum wheat landraces with distinct pattern of dispersal whithin the medterranean basi in L: Yield components . field crops Research . 95:194-205.*
- \_ MAHMOOD, F.A.H., MAHMOOD, S., and Ali, FH. 2006. *Interaction Effects of drought episode andifferent levels of nitrogen on growth, chlorophyll, proline and leaf relative water content. RafidainJournal of Science, 16(8); 128-145.*
- \_ MORGEUS, M., ZARCO-HERNANDEZ, J., MORALEJO, M.A., ROYO, C., 2006 . *Genetic diversityof glutenin protein subunits composition in durum wheat landraces [Triticumturgidum ssp.turgidum convar. durum (Desf.) MacKey] from the Mediterraneanbasin. Gen. Res. Crop Evol. 53, 993–1002.*
- \_ MONNEVEUX, Ph. & NEMMAR, M. (1986). *Contribution à l'étude de la résistance à la sécheressechez le blé tendre (Triticum aestivum L.) et chez le blédur (Triticum durum Desf.): Etude de l'accumulation dela proline au cours du cycle de développement. Agronomie, 6 (6), pp. 583-590.*
- \_ PETER J.D , (2005) . *plants hormones - biosynthesis signal transduction action : springer (the language of sience) USA. P.1-5.*
- \_ SHAW , B . T. H THOMAS, and D. T . cooke.(2002). *Responses of sugar beet (Beta vulgaris L.) to drought and nutrient deficiency stress. Plant Growth Regul., 37:77-83.*
- \_ TURNER, N. C. (1982). *The role of shoot characteristics in drought resistance of crop plants. In 'Drought Resistance in Crops with Emphasis on Rice'. pp.115-34. (International Rice Research Institute: LosBaiios.)*
- \_ TURNER N.C , (7986). *Adaption to water deficit. A changing perspective. Aust.plant.physiol , :175-180.*
- 175-180.