

## Effect of Cultivar, Proline and Field Capacity on the Spike and Yield Parameters of Wheat Plant .

### تأثير الصنف ، البرولين والسعة الحقلية في مؤشرات السنبلية والحاصل لنبات الحنطة \*

مالك عبدالله عذبي المالكي      عبد عون هاشم علوان الغانمي

جامعة كربلاء

\* مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

#### المستخلص

أجريت هذه الدراسة باستعمال الأرصع البلاستيكية في مزرعة خاصة واقعة على جانب طريق كربلاء – بابل (10 كم شرق مدينة كربلاء) لموسم النمو 2010 – 2011 بهدف دراسة تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في مؤشرات الحاصل لأربعة أصناف من الحنطة، وكانت الصفات المدروسة (عدد السنابل، نبات<sup>-1</sup>، طول السنبل، وزن السنابل، عدد السنبيلات . سنبل<sup>-1</sup>، عدد الحبوب . سنبل<sup>-1</sup>، وزن 1000 حبة، حاصل الحبوب . نبات<sup>-1</sup>). نفذت التجربة باستعمال التصميم تام التعشبية Completely Randomized Design (CRD) كتجربة عاملية من ثلاثة عوامل وهي أربعة أصناف من الحنطة (فتح، عدنانية، اباء99، شام6)، ثلاث تراكيز من حامض البرولين (0، 20، 40) ملغم لتر<sup>-1</sup>، وثلاث مستويات من السعة الحقلية (25%، 50%، 100%) وبأربع مكررات، بحيث تضمنت التجربة 144 أصيصاً (وحدة تجريبية). وقد تم الحصول على النتائج التالية :-

إن تأثير الأصناف الداخلة في الدراسة كان معنوياً في الصفات المدروسة، وإن الرش بالتركيز 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> حامض البرولين ذا تأثير معنوي في كل الصفات المدروسة مقارنة مع التركيزين الآخرين (0 و 40) ملغم لتر<sup>-1</sup>، وأن المستوى 100% سعة حقلية الأفضل في تأثيره في الصفات المدروسة مقارنة مع المستويين الآخرين 25% و 50% من السعة الحقلية .

أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين عوامل الدراسة فقد كان تأثيره معنوياً في كل الصفات المدروسة، فقد أعطت معاملات التداخل بين الأصناف والتركيز 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> حامض البرولين أكبر معدل بالنسبة للصفات المدروسة . من جهة أخرى أعطت معاملات التداخل بين الأصناف والتركيز 0 ملغم . لتر<sup>-1</sup> حامض البرولين أقل معدل بالنسبة للصفات الداخلة في الدراسة، كما أن التداخل الثنائي بين الأصناف ومستويات السعة الحقلية قد كان تأثيره معنوياً في الصفات المدروسة، فقد أعطت الأصناف عند مستوى 100% سعة حقلية أكبر معدل للمؤشرات أعلاه . من جهة أخرى أعطت الأصناف عند 25% سعة حقلية أقل معدل للصفات السابق ذكرها، وكان تأثير التداخل الثنائي بين تركيز البرولين والسعة الحقلية معنوياً في الصفات المدروسة، فقد أعطى التركيز 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> بسعة حقلية 100% أكبر معدل لجميع الصفات المدروسة، من جانب آخر أعطى التداخل بين التركيز 0 ملغم . لتر<sup>-1</sup> و 25% سعة حقلية أقل معدل لجميع الصفات المدروسة .

إن التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة قد كان تأثيره معنوياً في كافة الصفات قيد الدراسة. فقد أعطى التداخل بين الأصناف وتركيز البرولين 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> وبسعة حقلية 100% أكبر معدل للصفات المدروسة. من جانب آخر أعطت الأصناف عند تركيز البرولين 0 ملغم . لتر<sup>-1</sup> بسعة حقلية 25% أقل معدل للصفات السابقة الذكر .

#### Abstract

Pot experiment was conducted in a private field located on the main road of Kerbala–Babylon, 10 kms eastern of Kerbala during the season of 2010-2011. The aim of this study was to assess the effect of water stress and proline on the yield parameters of four wheat cultivars. The yield Paramet-

-ers were spikes number. plant<sup>-1</sup>, spike's length, spikes weight, spikelet number. spike<sup>-1</sup>, grain number . spike<sup>-1</sup> , grain yield . plant<sup>-1</sup> and weight of 1000 grains. Factorial experiment within

completely randomized design with four replicates was applied . The experiment included four wheat cultivars( ie. Fateh , Adnania , IPA 99 and Sham 6 ) , three concentrations of proline ( ie. 0 , 20 and 40 ) mg . l<sup>-1</sup> and three levels of field capacity ( i.e. 25 , 50 and 100% ) .The results could be summarized as follow :

The effect of cultivars was significant on the previous mentioned traits, and proline at 20 mg . l<sup>-1</sup> was more effective on all studied parameters compared with other concentrations ( ie. 0 and 40 ) mg . l<sup>-1</sup> .and the field capacity of 100% was the best compared with 25% and 50% field capacities .

The interaction between cultivars and the proline was significantly effective on the studied parameters where cultivars treated with 20 mg . l<sup>-1</sup> proline gave the highest values compared with the control treatment ( ie. 0 mg . l<sup>-1</sup> ) , and the interaction between cultivars and the field capacity was also effective on the studied parameters . Cultivars grown with 100% field capacity gave higher values of the studied parameters . On the other hand , those cultivars grown with 25% field capacity gave the lowest values of the previous mentioned parameters , and the interaction between the proline and field capacity was also significant on the studied parameters . The proline at 20 mg . l<sup>-1</sup> and 100% field capacity treatment gave the highest values of studied parameters , whereas plants grown with 0 mg . l<sup>-1</sup> and 25% field capacity gave the lowest values of studied parameters .

The interaction between cultivars , proline and field capacity was also significantly effective . Cultivars grown with 20 mg . l<sup>-1</sup> proline and 100% field capacity gave the highest values . On the other hand, those cultivars grown without proline application , and 25% field capacity gave the lowest values of the previous mentioned parameters .

## المقدمة Introduction

يعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) من أهم محاصيل الحبوب التي عرفها وزرعها الإنسان باعتبارها المادة الأساسية في غذائه والمصدر الرئيس للطاقة التي يحتاجها [1] ، وأن العالم سيحتاج في عام (2020) إلى بليون طن من الحنطة لسد الاحتياج العالمي بينما لا يتعدى الإنتاج الحالي (600) مليون طن [2] . أوضحت آخر الإحصائيات [3] أن الإنتاج الكلي للحنطة في العراق لعام 2001 بلغ (1027.13) ألف طن ويحتاج العراق إلى 3.25 مليون طن من حبوب الحنطة لتغذية سكانه ويستورد منها أكثر من مليوني طن وبما يعادل 60 – 70% من حاجته الفعلية ، ويعود انخفاض الإنتاج المحلي من محصول الحنطة إلى عوامل عدة أهمها مشكلة الجفاف.

يعتبر الإجهاد المائي (الجفاف) احد أهم العوامل البيئية غير الإحيائية (Abiotic) الرئيسية التي تؤثر في نمو النباتات في المناطق المدارية ، فهو يمثل مشكلة محددة للنمو والإنتاج في كافة أنحاء العالم وتسبب خسائر زراعية مهمة خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة [4] . إن الجفاف يؤدي إلى تغيرات في البيئة الطبيعية للنباتات بصورة عامة وينعكس في اختلال العمليات الفسلجية وانخفاض إنتاجية النباتات على وجه الخصوص مما يسهم في تفاقم مشكلة نقص الغذاء في العالم [5] وهذا يستدعي العناية بمصادر المياه وعدم الهدر وتقنين استعمال المياه لغرض الحصول على إنتاجية نباتية عالية وبأقل كمية من الماء لان نسبة الأراضي المتأثرة بالجفاف قد تضاعفت منذ عام 1970 (إلأوائل عام 2000 [6] .

لقد دلت نتائج العديد من الدراسات إلى أن حامض البرولين يتجمع بشكل ملحوظ عند تعرض النبات للجفاف قياساً بالأحماض الأمينية الأخرى [7]، فقد تناولت دراسات عديدة آلية تجمع حامض البرولين في أنسجة النبات وزيادة تحمل النبات للاجهادات البيئية ومنها الإجهاد المائي على نبات الحنطة [8 , 9] وعلى نبات الشعير [10] . كما تم استعمال حامض البرولين كمعاملة خارجية Exogenous application في تقليل أضرار الإجهاد الأوزموزي في نبات الذرة [11 ، 12] وعلى نبات الحنطة [13] .

وبما إن العراق يعاني بشكل عام من الجفاف وقلة الأمطار خلال موسم نمو الحنطة وكذلك قلة منسوب المياه في نهري دجلة والفرات ، عليه بات من الضروري إيجاد أصناف أكثر تحملاً للجفاف وكذلك البحث عن سبل التقليل من التأثير السلبي للجفاف ، ومن هذه الوسائل هو استعمال البرولين رشاً على النباتات ومعرفة التركيز الأمثل للحد من تأثير الجفاف .

## المواد و طرائق العمل Materials and Methods

أجريت هذه التجربة في إحدى المزارع الخاصة الواقعة على جانب الطريق كربلاء – بابل (10 كم شرق مدينة كربلاء) للموسم الزراعي 2010 – 2011 في تربة طينية – غرينية والجدول (1) يبين بعض صفاتها الكيميائية والفيزيائية، وتضمنت التجربة أربع أصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. هي (فتح ، عدنانية ، إباء 99 ، شام 6) والتي تم الحصول عليها من

كلية الزراعة / جامعة كربلاء وثلاث تراكيز من حامض البرولين هي ( 0 ، 20 ، 40 ) ملغم . لتر<sup>-1</sup> وثلاث مستويات من السعة الحقلية ( 25% ، 50% ، 100% ) . نفذت التجربة باستعمال أصص بلاستيكية وفق التصميم تام التعشية Completely Randomized Design (CRD) كتجربة عاملية ( 4 × 3 × 3 ) وبأربع مكررات وبالتالي يكون عدد الوحدات التجريبية في التجربة (عدد الأصص) هي 144 أصيص سعة كل منها 7 كغم / تربة. إذ ملئت هذه الأصص ( قطر 30 سم مع ارتفاع 45 سم ) بالتربة بعد أخذها من عمق 0 – 30 سم وتجفيفها هوائياً وتمريها من منخل قطر فتحاته 2 ملم. تم تقدير السعة الحقلية للتربة المستعملة بأخذ ثلاث أصص معبأة بـ 7 كغم / تربة مجففة هوائياً وشمسياً بصورة تامة ورويت إلى حد الإشباع الكامل وتركت لمدة 48 ساعة مع مراعاة تقليل كمية بخار الماء وذلك بوضع غطاء بلاستيكي على كل أصيص وتركت حتى نزول آخر قطرة من الماء الجذبي عن طريق الثقوب السفلية للأصص ثم وزنت مرة أخرى وكانت طريقة الحساب كالآتي [14]:

وزن الماء المفقود = وزن التربة الرطب – وزن التربة الجاف

النسبة المئوية للماء الموجود في 7 كغم / التربة = وزن الماء المفقود / وزن التربة الجاف × 100

وبعد إجراء حسابات السعة الحقلية وجد أنها 32.8%.

تمت زراعة بذور الحنطة بتاريخ 2010/11/15 [15] ، إذ زرعت 15 بذرة في كل أصيص على عمق 1 سم مع مراعاة اختيار البذور السليمة ذات الأحجام المتقاربة . تم تغطية جميع الأصص بغطاء بلاستيك حماية لها من الأمطار والرياح والطيور خلال مرحلة الإنبات حتى مرحلة النضج ، وتم الري بماء النهر حتى الوصول إلى 50% من السعة الحقلية . وبعد 15 يوم من الزراعة تم ري الوحدات التجريبية حسب المعاملات المطلوبة ( 25% ، 50% ، 100% ) من السعة الحقلية المحسوبة ، وذلك بوزن الأصص وإكمال الوزن إلى السعة الحقلية المطلوبة ، وتم متابعة العمليات الزراعية من ري وإزالة الأدغال حتتعملية الحصاد ، وخفت البادرات إلى 5 بادرات. أصيص<sup>1</sup> بعد مرور 25 يوماً من الزراعة . وكانتعملية الري تتم حسب الحاجة عن طريق وزن الأصص وإضافة الماء إليها لغرض الحصول على السعة الحقلية المطلوبة .

حضّر محلول أساس Stock solution من حامض البرولين ( الذي تم الحصول عليه من جامعة بغداد – كلية التربية / ابن الهيثم ) وذلك بوزن 1 غم منه وإذابته في 1000 مل من الماء المقطر ، ثم تحضير التراكيز المطلوبة منه ( 20 ، 40 ) ملغم . لتر<sup>-1</sup> حسب قانون التخفيف إضافة إلى معاملة السيطرة وهي صفر ملغم . لتر<sup>-1</sup> . تم الرش بحامض البرولين في الصباح الباكر بعد مرور 45 يوماً من زراعة البذور ( مرحلة التفريع ) بتاريخ 2010/12/30 وكان الرش بصورة متساوية وحتى الإبتلال الكامل ، ورشت معاملات السيطرة بالماء المقطر مع استمرار الري حسب السعات الحقلية المطلوبة وهذه تمثل الرش الأولى. وبعد ثلاثين يوماً من الرش الأولى تم إجراء عملية الرش الثانية بتاريخ 2011/1/30 (كانت الرش الثانية في مرحلة بزوغ الورقة العلمية ) وحسب التراكيز المذكورة أعلاه مع الاستمرار بالري حسب السعة الحقلية المطلوبة ( 25% ، 50% ، 100% ) من السعة الحقلية المحسوبة . وبعد وصول نباتات الحنطة إلى مرحلة النضج الكامل وجفاف السنابل بالإضافة إلى المجموع الخضري تم حصادها بتاريخ ( 4/5 ، 4/12 ، 2011/4/19 ) وذلك حسب معاملات الري ( 25% ، 50% ، 100% ) من السعة الحقلية المحسوبة ، على التوالي ، وقد تم حساب المؤشرات المرتبطة بالحاصل وهي : (1) معدل عدد السنابل . نبات<sup>-1</sup> . (2) معدل طول السنبل (سم) . (3) وزن السنابل (غم) . نبات<sup>-1</sup> . (4) معدل عدد السنبلات . سنبل<sup>-1</sup> . (5) معدل عدد الحبوب . سنبل<sup>-1</sup> . (6) وزن 1000 حبة . (7) حاصل الحبوب (غم) . نبات<sup>-1</sup> . وتم تحليل النتائج إحصائياً ومقارنة المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي (Least Significant Difference ( L.S.D. ) عند مستوي احتمال 0.05 حسب [16].

جدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة \*

3.2	ديسي سيمنز . م <sup>-1</sup>	E C
7.7		pH
10.0	غم . كغم <sup>-1</sup>	المادة العضوية
101.3	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	النتروجين الجاهز
8.2	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	الفسفور الجاهز
215.0	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	البوتاسيوم الجاهز
220.0	غم . كغم <sup>-1</sup>	الكلس
مفصولات التربة		
70.0	غم . كغم <sup>-1</sup>	رمل
520.0	غم . كغم <sup>-1</sup>	طين
410.0	غم . كغم <sup>-1</sup>	غرين
Silty clay طينية غرينية		نسجة التربة

\* تمت التحاليل في مختبرات تحليل التربة في كلية الزراعة – جامعة الكوفة .

## . Results and Discussion المناقشة والنتائج

بينت النتائج الموضحة في الجدول ( 2 ) أن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف بالنسبة لتأثيرها في الصفات قيد الدراسة ، إذ أعطى الصنف شام 6 أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 5.5 سنبله<sup>1</sup> . نبات<sup>1</sup> ، في حين أعطى الصنف إباء 99 أقل معدل للصفة أعلاه بلغ 4.5 سنبله<sup>1</sup> . ويعزى السبب في تباين الأصناف في عدد السنابل إلى اختلافها في عدد الأفرع الحاملة للسنابل وفي مقدرتها على تجهيز المواد الغذائية للأفرع المنتجة لإكمال نموها وإنتاجها للسنابل ، وهذا يعود إلى التباين بين الأصناف في تركيبها الوراثي [17] ، وهذا يتفق مع ما وجدته [18] من أن الأصناف ذات التفريع العالي والحاملة لأكثر عدد من الأفرع المثمرة تحت مختلف الظروف البيئية السائدة تنتج أكثر عدد من السنابل بالمقارنة مع الأصناف قليلة التفريع . أشارت النتائج الموضحة في الجدول ( 3 ) أن هناك فروقات معنوية بين الأصناف بالنسبة لتأثيرها في معدل طول السنبله<sup>1</sup> ، إذ تبين إن الصنف إباء 99 قد أعطى أكبر معدل لطول السنبله<sup>1</sup> بلغ 14.3 سم ، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 12.8 سم . وهذا يدل على أن أصناف الحنطة تختلف فيما بينها في تأثيرها على صفة طول السنبله<sup>1</sup> وذلك بسبب اختلافها في التركيب الوراثي وهذا يتفق مع ما وجدته [19] من أن أصناف الحنطة تختلف فيما بينها في طول السنبله<sup>1</sup> تبعاً للتركيب الوراثي لها . أوضحت النتائج في الجدول ( 4 ) أن الصنف فتح قد أعطى أكبر معدل لوزن السنابل بلغ 12.1 غم ، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدل للصفة المذكورة والذي بلغ 10.3 غم ، مما يدل على أن أصناف الحنطة تختلف في تأثيرها في وزن السنبله<sup>1</sup> وذلك تبعاً لاختلافها في التركيب الوراثي [20] ، وقد يعود ذلك إلى أن وزن السنبله<sup>1</sup> يتناسب طردياً مع زيادة نمو المجموع الخضري للأصناف وما يجهزه من مواد غذائية إلى السنابل باعتبارها مخزناً لها . اتفقت هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها [17] في دراستهم على نبات الحنطة . كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (5) أن الصنف إباء 99 قد أعطى أكبر معدل لعدد السنبليات بلغ 19.6 سنبله<sup>1</sup> . سنبله<sup>1</sup> ، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 17.4 سنبله<sup>1</sup> . سنبله<sup>1</sup> . وقد يعزى سبب تباين الأصناف في تأثيرها في هذه الصفة إلى اختلافها وراثياً في طول مدة نشوء هذه السنبليات ومن ثم عددها [21] ، ويتفق ذلك مع [22] في دراسته من أن أصناف الشعير تتباين في عدد سنبلياتها بسبب اختلافها وراثياً في طول المدة اللازمة لنشوء تلك السنبليات . أشارت النتائج الموضحة في الجدول (6) إلى وجود فروقات معنوية بين الأصناف بالنسبة إلى تأثيرها في معدل عدد الحبوب ، إذ لوحظ أن الصنف إباء 99 قد أعطى أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ 70.0 حبة . سنبله<sup>1</sup> ، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 56.9 حبة . سنبله<sup>1</sup> ، مما يعني أن أصناف الحنطة قد تتباين فيما بينها في الصفة أعلاه وذلك تبعاً لاختلافها في التركيب الوراثي ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه [20] من أن أصناف الحنطة تتباين فيما بينها في تأثيرها في الصفة أعلاه وذلك بسبب الاختلافات الوراثية فيما بينها . أكدت النتائج الموضحة في الجدول (7) أن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف في تأثيرها في معدل وزن 1000 حبة ، إذ أعطى الصنف شام 6 أكبر معدل لوزن 1000 حبة بلغ 34.4 غم ، في حين أعطى الصنف عدنانة أقل معدل بلغ 31.7 غم ، وهذا يشير إلى أن الأصناف تختلف فيما بينها في صفة وزن 1000 حبة ، وهذا يعود إلى اختلافها في مدة امتلاء الحبة وعدد الحبوب في السنبله<sup>1</sup> ( جدول 6 ) ، إذ كلما قل عدد الحبوب في السنبله<sup>1</sup> ازداد وزنها من خلال مبدأ التعويض الذي يحدث نتيجة لملئ مواقع أقل للحبوب وانخفاض شدة المنافسة بين الحبوب القليلة العدد على المواد الغذائية المصنعة [23] ، اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه [20] من أن الأصناف تختلف في تأثيراتها في الصفة أعلاه وذلك تبعاً لتركيبها الوراثي . أشارت النتائج الموضحة في الجدول (8) إلى وجود فروقات معنوية بين الأصناف بالنسبة لتأثيرها في حاصل الحبوب ، إذ لوحظ أن الصنف فتح قد أعطى أكبر معدل لحاصل الحبوب بلغ 8.5 غم . نبات<sup>1</sup> ، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 6.6 غم . نبات<sup>1</sup> ، ان تعرض نبات الحنطة إلى إجهاد مائي سوف يؤدي إلى انخفاض في نمو المجموع الجذري وهذا يؤثر سلباً في امتصاص الماء والمغذيات الأخرى من التربة مما ينتج عنه انخفاض في النمو كعدد الأفرع وارتفاع النباتات وعدد الأوراق مما يؤدي إلى انخفاض المساحة الورقية للنبات وهذا يعني انخفاضاً في عملية البناء الضوئي وقلة تراكم المادة الجافة التي تعتبر الحبوب المصب النهائي لها [24] ، دلت هذه النتائج على أن الأصناف تختلف فيما بينها في تأثيرها في حاصل الحبوب تبعاً للتباين في التركيب الوراثي لها ، وهذا يتفق مع النتائج التي وجدها [20] في دراستهم على نبات الحنطة .

بينت النتائج أن التركيز 20 ملغم<sup>1</sup> لتر<sup>1</sup> برولين كان الأفضل في تأثيره في الصفات المدروسة مقارنةً مع التركيزين الآخرين ( 0 و 40 ) ملغم<sup>1</sup> لتر<sup>1</sup> ، إذ أعطى أكبر معدل لعدد السنابل . نبات<sup>1</sup> مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة مقدارها 15.2% ، 6.0% ، على التوالي (جدول 2) ، كما أعطى أكبر معدل لطول السنبله<sup>1</sup> مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة مقدارها 9.7% ، 5.0% ، على التوالي (جدول 3) ، وأعطى أكبر معدل لوزن السنابل بزيادة قدرها 15.2% ، 5.2% ، على التوالي (جدول 4) ، كما أعطى أكبر معدل لعدد السنبليات . سنبله<sup>1</sup> مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة مقدارها 6.7% ، 3.2% ، على التوالي (جدول 5) ، وأعطى أكبر معدل لعدد الحبوب . سنبله<sup>1</sup> مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة مقدارها 25.8% ، 13.9% ، على التوالي (جدول 6) ، وأعطى أكبر معدل لوزن 1000 حبة مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة مقدارها 5.6% ، 2.1% ، على التوالي (جدول 7) ، كما أعطى أكبر معدل لحاصل الحبوب . نبات<sup>1</sup> مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة قدرها 19.1% ، 9.5% ، على التوالي (جدول 8) . إن الإضافة الخارجية لحمض البرولين لها تأثير إيجابي على النباتات المعرضة وغير المعرضة للإجهاد مما يؤدي إلى زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة إنتاجية النبات [13] . اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه [12] من أن الرش بحامض البرولين قد حسن من تحمل نبات الذرة الصفراء للإجهادات البيئية المختلفة ومنها الإجهاد المائي .

كما بينت النتائج ان المستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا على المستويين الآخرين 25 % و 50 % بالنسبة لتأثيره في الصفات المدروسة. إذ اعطى زيادة في معدل عدد السنابل . نبات<sup>1</sup> مقارنة بالمستويين الآخرين مقدارها 30.2% ، 9.8% ، على التوالي (جدول 2) ، ويعود سبب انخفاض عدد السنابل تحت تأثير الاجهاد المائي الى موت بعض الافرع وانخفاض عددها ، فضلاً عن تأثير الاجهاد المائي في خفض جاهزية المغذيات أثناء مرحلة نشوء وتطور بادئات الافرع مما يؤدي الى زيادة المنافسة على هذه المواد ومن ثم انخفاض عدد الافرع الحاملة للسنابل [25]، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه [26] من ان تعرض مراحل النمو الخضري في الحنطة لتقليل كميات مياه الري أدى الى انخفاض عدد السنابل لوحدة المساحة. كما اعطى المستوى نفسه زيادة في طول السنبله مقارنة مع المستويين الآخرين مقدارها 15.7% ، 5.0% ، على التوالي (جدول 3) . ويعود سبب انخفاض طول السنبله بتقليل كميات مياه الري الى انخفاض عدد سنيبلاتها (جدول 5) ، فضلاً عن اشتداد المنافسة على نواتج البناء الضوئي بين الساق الذي يبدأ بالاستطالة السريعة والأوراق الأخذه بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعاً لذلك عدد السنيبلات نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات بسبب تلك المنافسة مما يؤدي الى انخفاض طول السنبله [27]، تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه [20] من ان تعريض نبات الحنطة الى الشد المائي في مراحل مختلفة من النمو قد قلل معنوياً من طول السنبله كما اعطى المستوى 100% سعة حقلية زيادة في معدل وزن السنابل . نبات<sup>1</sup> مقارنة مع المستويين الآخرين مقدارها 53.3% ، 23.2% ، على التوالي (جدول 4) ، ويعود سبب انخفاض وزن السنبله بتقليل كميات مياه الري الى انخفاض عدد سنيبلاتها (جدول 5) وعدد الحبوب لكل سنبله (جدول 6) ، فضلاً عن اشتداد المنافسة على نواتج البناء الضوئي بين الساق الذي يبدأ بالاستطالة السريعة والأوراق الاخذه بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعاً لذلك عدد الحبوب نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات أو الزهيرات لاحقاً أو عقم حبوب اللقاح وفشل التلقيح والاحصاب ولاسيما في السنيبلات الطرفية والقاعدية للسنبله بسبب تأثير تلك المنافسة فيقل تبعاً لذلك وزن الحبوب (جدول 7) الذي يؤثر في وزن السنبله [27]. وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره [20] من ان تعريض نبات الحنطة الى الشد المائي في مراحل مختلفة من النمو قد قلل معنوياً من وزن السنبله . كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (5) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا على المستويين الآخرين 25 % و 50 % في تأثيره في معدل عدد السنيبلات . سنبله<sup>1</sup> بزيادة قدرها 27.6% ، 13.0% ، على التوالي . وقد يعود سبب انخفاض عدد السنيبلات بتأثير نقص الماء الى اختزال مدة نمو هذه السنيبلات الممتدة من نشوء مواقعها حتى بداية ظهور السنيبله الطرفية [20]. ويتفق ذلك مع [28] من ان تقليل كمية مياه الري يزيد من معدل سرعة تطور السنيبلات لمحصول الحنطة ويختزل من المدة اللازمة لنشونها فيقل بذلك عددها . كما اعطى زيادة في معدل عدد الحبوب . سنبله<sup>1</sup> مقارنة مع المستويين الآخرين مقدارها 131.4% ، 53.1% ، ، على التوالي (جدول 6) . ويعود سبب انخفاض عدد الحبوب في السنابل بتقليل كميات مياه الري الى انخفاض عدد سنيبلاتها (جدول 5) ، فضلاً عن اشتداد المنافسة على نواتج البناء الضوئي بين الساق الذي يبدأ بالاستطالة السريعة والأوراق الاخذه بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعاً لذلك عدد الحبوب نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات أو الزهيرات لاحقاً أو عقم حبوب اللقاح وفشل التلقيح والاحصاب ولاسيما في السنيبلات الطرفية والقاعدية للسنبله بسبب تأثير تلك المنافسة [29]. وقد اتفقت هذه النتائج مع [30] من ان قلة عدد الحبوب في السنبله يرتبط مع قلة جاهزية مياه الري ما قبل مرحلة التزهير واثناءها . كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول (7) الى ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا ايضاً على المستويين الآخرين 25 % و 50 % سعة حقلية بالنسبة للتأثير في وزن حبة بزيادة قدرها 22.0% ، 11.6% ، على التوالي . وقد يعود سبب انخفاض وزن الحبة بتأثير الشد المائي الى اختزال مدة امتلائها ومساحة ورقة العلم ، فضلاً عن تأثير الشد المائي في تثبيط تراكم المادة الجافة خلال مراحل النمو الخضري والتي تصل لاحقاً الى الحبوب [31]. تتفق هذه النتيجة ما توصل اليه [26] من ان نقص الرطوبة والشد المائي يسببان اختزال وزن (1000) حبة في نباتات الحنطة ، وكلما زادت مستويات الشد ازداد انخفاض وزن (1000) حبة . كما بينت النتائج ايضاً ان المستوى نفسه قد اعطى زيادة في معدل حاصل الحبوب . نبات<sup>1</sup> مقارنة مع المستويين الآخرين مقدارها 75.9% ، 30.1% على التوالي (جدول 8) . ويعود سبب انخفاض حاصل الحبوب بتأثير الشد المائي الى انخفاض واحد أو اكثر من مكونات الحاصل ، إذ أدى نقص الماء الى اختزال عدد الافرع مما قلل من عدد السنابل (الجدول 2) ، كما أدى الى تقليل عدد السنيبلات وعدد الحبوب ووزن حبة (الجدول 5 ، 6 و 7) ، على التوالي من خلال تأثيره في معدل نشوء السنيبلات وتحديد عدد الحبوب والسعة الخزنه للحبة التي تحدد وزنها [32]. وقد تفاوت مقدار تأثير الشد المائي في مكونات حاصل الحبوب من مكون لآخر وكان اكثر هذه المكونات متأثراً بالشد المائي هو وزن حبة (جدول 7) بسبب التداخل الذي يحدث بين نقص الماء وارتفاع درجات الحرارة خلال مدة امتلاء الحبة مما يؤدي الى تقصير هذه المدة . ويتفق ذلك مع ما وجدته [26] من ان التعرض للشد المائي اثناء جميع مراحل النمو يؤدي الى انخفاض حاصل الحبوب ، وتعتمد نسبة هذا الانخفاض على مدى حساسية تلك المرحلة ومقدار الشد ومدته والظروف البيئية السائدة عند التعرض له واستجابة الأصناف أو التركيب الوراثية لتحمل هذا الشد .

أوضح التداخل الثنائي بين كل من الصنف وتركيز البرولين أن هناك فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفات ، حيث أعطى الصنفشام6 المستلم 20 ملغم . لتر<sup>1</sup> برولين أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 5.9 سنبله . نبات<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء99 الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لعدد السنابل بلغ 4.1 سنبله . نبات<sup>1</sup> (جدول 2) . كما أعطى الصنفان عدنانية و اباء99 المستلمان 20 ملغم . لتر<sup>1</sup> برولين أكبر معدل لطول السنبله حيث بلغ 14.6 سم ، بينما أعطى الصنف شام 6 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لطول السنبله بلغ 12.3 سم (جدول 3) . وأعطى الصنف فتح المستلم 20 ملغم . لتر<sup>1</sup> برولين أكبر معدل لوزن السنابل بلغ 12.8 غم . نبات<sup>1</sup> ، بينما أعطى الصنف شام 6 الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لوزن السنابل بلغ 9.5 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 4) . أعطى الصنف اباء99 المستلم 20 ملغم . لتر<sup>1</sup> برولين أكبر معدل لعدد السنيبلات بلغ 20.2 سنبله . سنبله<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف شام6

الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 17.0 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 5) . وأعطى الصنف اباء 99 المستلم 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> برولين أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ 78.4 حبة . سنبيلة<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء 6 عند عدم معاملته بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 50.2 حبة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 6) . كما أعطى الصنف اباء 6 المستلم 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> برولين أكبر معدل لوزن 1000 حبة بلغ 35.4 غم ، بينما أعطى الصنف عدنانية الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 31.0 غم (جدول 7) . كذلك أعطى الصنف فتح المستلم 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> برولين أكبر معدل لحاصل الحبوب بلغ 9.2 غم . نبات<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء 6 عند عدم معاملته بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 6.0 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 8) . اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه [12] في دراسته على نبات الذرة الصفراء من ان الأصناف تختلف في مدى استجابتها للرش بحامض البرولين وذلك تبعاً للتركيب الوراثي للصنف .

أوضحت التداخلات الثنائية بين كل من الصنف والسعة الحقلية أن هناك فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفات أيضاً ، إذ أعطى الصنف اباء 6 بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 6.1 سنبيلة . نبات<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء 99 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 3.7 سنبيلة . نبات<sup>1</sup> (جدول 2)، كما أعطى الصنف عدنانية بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لطول السنبيلة بلغ 15.1 سم ، بينما أعطى الصنف اباء 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 10.6 سم (جدول 3)، وأعطى الصنف فتح بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لوزن السنابل بلغ 16.2 غم . نبات<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 7.4 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 4) ، كما أعطى الصنف اباء 99 بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لعدد السنبيلات بلغ 21.3 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 14.3 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 5) ، كما إن الصنف اباء 99 بسعة حقلية 100 % قد أعطى أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ 95.8 حبة . سنبيلة<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف فتح بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 35.3 حبة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 6) ، وأعطى الصنف فتح بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لوزن 1000 حبة بلغ 37.7 غم ، بينما أعطى الصنف عدنانية بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 28.8 غم (جدول 7) ، كما أعطى الصنف فتح بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لحاصل الحبوب بلغ 10.9 غم . نبات<sup>1</sup>، بينما أعطى الصنف اباء 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 4.8 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 8) . يمكن الاستدلال من النتائج السابقة أن الأصناف تختلف فيما بينها في استجابتها للإجهاد المائي وذلك حسب درجة تحمل وحساسية الصنف للجفاف وهذا يعود إلى اختلاف الأصناف فيما بينها في تركيبها الوراثي [33] ، وهذا يتفق مع نتائج [34] في دراستهم على نبات الحنطة .

كما أوضحت التداخلات الثنائية المبينه في الجداول (2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8) بين كل من تركيز البرولين والسعة الحقلية ان هناك فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفات أيضاً ، إذ أعطت المعاملة بتركيز البرولين 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> وبسعة حقلية 100 % أكبر معدل للصفات (عدد السنابل ، طول السنبيلة ، وزن السنابل ، عدد السنبيلات، عدد الحبوب ، وزن 1000 حبة ، حاصل الحبوب ) بلغ (5.9 سنبيلة . نبات<sup>1</sup>، 51.2 سم ، 14.6 غم . نبات<sup>1</sup>، 21.6 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup>، 101.2 حبة . سنبيلة<sup>1</sup> ، 37.6 غم ، 10.3 غم . نبات<sup>1</sup>) على التوالي . بينما أعطت المعاملة بتركيز 0 ملغم . لتر<sup>-1</sup> و 100 % سعة حقلية اقل معدل للصفات المذكورة بلغ (4.0 سنبيلة . نبات<sup>1</sup>، 12.2 سم ، 8.3 غم . نبات<sup>1</sup>، 15.7 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup>، 35.7 حبة . سنبيلة<sup>1</sup> ، 29.0 غم ، 5.0 غم . نبات<sup>1</sup>) على التوالي . دلت هذه النتائج على ان الرش بحامض البرولين قد حسن من الصفة أعلاه في كل مستويات السعة الحقلية وهذا يتفق مع نتائج دراسة [13] على نبات الحنطة من ان الرش بحامض البرولين قد حسن من نمو النبات في كافة درجات الإجهاد الاوزموزي .

أما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاث فقد كان هو الآخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفات ، إذ أعطت الأصناف عند تركيز 20 ملغم . لتر<sup>-1</sup> برولين وبسعة حقلية 100 % أكبر معدل للصفات المدروسة ، إذ أعطى الصنف اباء 6 أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 6.5 سنبيلة . نبات<sup>1</sup> (جدول 2) ، وأعطى الصنف عدنانية أكبر معدل لطول السنبيلة بلغ 15.6 سم (جدول 3) ، وأعطى الصنف اباء 99 أكبر معدل لوزن السنابل بلغ 17.3 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 4) ، كما أعطى الصنف فتح أكبر معدل لعدد السنبيلات بلغ 22.2 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 5) ، وأعطى الصنف اباء 99 أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ 106.3 حبة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 6) ، كذلك أعطى الصنف فتح أكبر معدل لوزن 1000 حبة بلغ 39.0 غم (جدول 7) ، كذلك أعطى الصنف فتح أكبر معدل لحاصل الحبوب بلغ 11.7 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 8) . من جهة أخرى أعطى التداخل الثلاثي بين الأصناف و تركيز 0 ملغم . لتر<sup>-1</sup> برولين و 25 % سعة حقلية اقل معدل للصفات المذكورة أعلاه ، حيث أعطى الصنف اباء 99 اقل معدل لعدد السنابل بلغ 3.4 سنبيلة . نبات<sup>1</sup> (جدول 2) ، وأعطى الصنف اباء 6 اقل معدل لطول السنبيلة بلغ 10.1 سم (جدول 3) ، كما أعطى الصنف اباء 6 اقل معدل لوزن السنابل بلغ 7.3 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 4) ، وأعطى الصنف اباء 6 اقل معدل لعدد السنبيلات بلغ 13.9 سنبيلة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 5) ، كما أعطى الصنف فتح اقل معدل لعدد الحبوب بلغ 30.7 حبة . سنبيلة<sup>1</sup> (جدول 6) ، وأعطى الصنف عدنانية اقل معدل لوزن 1000 حبة بلغ 28.1 غم (جدول 7) ، كما أعطى الصنف اباء 6 اقل معدل لحاصل الحبوب بلغ 4.6 غم . نبات<sup>1</sup> (جدول 8) .

جدول (2) : تأثير الصنف ، تركيز البرولين ، السعة الحقلية والتداخلات بينها في عدد السنابل . نبات<sup>1</sup> لنبات الحنطة .

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>1</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	4.1	4.9	5.3	4.8
	20	4.5	5.5	5.8	5.3
	40	4.4	5.2	5.6	5.0
عدنانية	0	4.0	4.6	5.2	4.6
	20	4.4	5.4	5.8	5.2
	40	4.2	5.1	5.6	5.0
اباء 99	0	3.4	4.3	4.7	4.1
	20	3.9	5.0	5.5	4.8
	40	3.7	4.7	5.3	4.6
شام 6	0	4.6	5.0	5.6	5.1
	20	5.2	6.0	6.5	5.9
	40	4.9	5.7	6.0	5.6
LSD (0.05)		0.370			0.214
معدل تأثير السعة الحقلية		4.3	5.1	5.6	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)		0.107			
الصنف × السعة الحقلية	فتح	4.3	5.2	5.6	5.0
	عدنانية	4.2	5.1	5.5	4.9
	اباء 99	3.7	4.7	5.1	4.5
	شام 6	4.9	5.6	6.1	5.5
LSD (0.05)		0.214			0.123
					معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	4.0	4.7	5.2	4.6
	20	4.7	5.5	5.9	5.3
	40	4.3	5.2	5.7	5.0
LSD (0.05)		0.185			0.107

جدول (3): تأثير الصنف ، تركيز البرولين ، السعة الحقلية والتداخلات بينها في طول السنبله (سم) لنبات الحنطة .

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>-1</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	12.7	13.3	14.4	13.5
	20	13.5	14.1	15.3	14.3
	40	13.3	13.9	15.0	14.1
عدنانية	0	13.1	13.7	14.5	13.8
	20	13.8	14.4	15.6	14.6
	40	13.6	14.1	15.2	14.3
اباء 99	0	13.1	14.0	14.5	13.9
	20	13.8	14.7	15.5	14.6
	40	13.5	14.4	15.0	14.3
شام 6	0	10.1	13.4	13.5	12.3
	20	11.1	14.1	14.3	13.2
	40	10.7	13.8	13.9	12.8
LSD (0.05)	0.560			0.323	
معدل تأثير السعة الحقلية		12.7	14.0	14.7	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)	0.162				
الصنف × السعة الحقلية	فتح	13.2	13.8	14.9	14.0
	عدنانية	13.5	14.1	15.1	14.2
	اباء 99	13.5	14.3	15.0	14.3
	شام 6	10.6	13.7	13.9	12.8
LSD (0.05)	0.323			0.187	
					معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	12.2	13.6	14.2	13.4
	20	13.0	14.3	15.2	14.7
	40	12.8	14.0	14.8	14.0
LSD (0.05)	0.280			0.162	



جدول (4): تأثير الصنف، تركيز البرولين، السعة الحقلية والتداخلات بينها في وزن السنابل (غم. نبات<sup>1-</sup>) لنبات الحنطة.

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>1-</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	8.1	10.6	14.8	11.1
	20	9.8	11.5	17.3	12.8
	40	9.1	10.8	16.7	12.2
عدنانية	0	9.3	10.2	12.9	10.8
	20	10.4	12.4	14.8	12.5
	40	10.0	11.7	14.2	11.9
اباء 99	0	8.6	10.7	12.1	10.5
	20	9.7	12.3	14.0	12.0
	40	9.0	11.3	13.4	11.3
شام 6	0	7.3	10.2	11.1	9.5
	20	8.6	11.7	12.3	10.9
	40	8.0	11.2	12.0	10.4
LSD (0.05)		1.657			0.956
معدل تأثير السعة الحقلية		9.0	11.2	13.8	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)		0.478			
الصنف × السعة الحقلية	فتح	9.0	11.0	16.2	12.1
	عدنانية	9.9	11.4	14.0	11.8
	اباء 99	9.1	11.5	13.2	11.2
	شام 6	7.4	11.0	11.8	10.3
LSD (0.05)		0.956			0.552
					معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	8.3	10.4	12.7	10.5
	20	9.6	12.0	14.6	12.1
	40	9.0	11.3	14.1	11.5
LSD (0.05)		0.828			0.478

جدول (5) : تأثير الصنف ، تركيز البرولين ، السعة الحقلية والتداخلات بينها في عدد السنبيلات سنبلية<sup>1-</sup> لنبات الحنطة .

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>1-</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	16.0	16.8	20.0	17.9
	20	17.2	18.4	22.2	19.2
	40	16.5	17.5	21.4	18.5
عدنانية	0	16.4	17.6	19.3	17.8
	20	17.3	18.4	21.3	19.1
	40	16.9	18.0	20.1	18.3
اباء 99	0	16.5	19.6	20.8	19.0
	20	18.1	20.6	21.8	20.2
	40	17.3	20.3	21.3	19.6
شام 6	0	13.9	17.3	19.8	17.0
	20	14.7	18.1	21.0	17.9
	40	14.2	17.7	20.4	17.4
LSD (0.05)		1.33			0.77
معدل تأثير السعة الحقلية		16.3	18.4	20.8	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)		0.38			
الصنف × السعة الحقلية	فتح	16.6	17.5	21.2	18.5
	عدنانية	16.9	18.0	20.2	18.4
	اباء 99	17.3	20.2	21.3	19.6
	شام 6	14.3	16.8	20.4	17.4
LSD (0.05)		0.77			0.44
					معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	15.7	17.8	20.0	17.9
	20	16.8	18.9	21.6	19.1
	40	16.2	18.3	20.8	18.5
LSD (0.05)		0.666			0.38

جدول (6) : تأثير الصنف ، تركيز البرولين ، السعة الحقلية والتداخلات بينها في عدد الحبوب بسنبلة<sup>1</sup> لنبات الحنطة .

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>-1</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	30.7	50.3	82.1	54.3
	20	40.2	64.1	105.8	70.0
	40	35.0	55.9	91.0	60.6
عدنانية	0	39.3	62.3	83.2	61.6
	20	50.7	76.5	101.7	76.3
	40	44.1	68.0	90.9	67.6
اباء 99	0	42.0	58.9	86.7	62.5
	20	53.5	75.4	106.3	78.4
	40	47.1	66.0	94.3	69.1
شام 6	0	30.8	48.7	72.6	50.2
	20	40.5	59.7	90.9	63.7
	40	34.9	52.0	82.2	56.4
LSD (0.05)		9.39			5.42
معدل تأثير السعة الحقلية		35.4	53.5	81.9	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)		2.71			
الصنف × السعة الحقلية	فتح	35.3	56.8	92.9	61.7
	عدنانية	44.7	68.9	91.9	68.5
	اباء 99	39.2	66.7	95.8	70.0
	شام 6	35.4	53.4	81.0	56.9
LSD (0.05)		5.42			3.13
					معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	35.7	55.0	81.1	
	20	46.2	68.9	101.2	72.1
	40	40.3	60.4	89.6	63.3
LSD (0.05)		4.70			2.71

جدول (7) : تأثير الصنف ، تركيز البرولين ، السعة الحقلية والتداخلات بينها في وزن 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة .

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>-1</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	29.4	32.0	36.4	32.6
	20	31.6	34.7	39.0	35.1
	40	30.8	33.9	37.7	34.1
عدنانية	0	28.1	31.3	33.7	31.0
	20	29.3	32.5	35.0	32.3
	40	28.9	32.2	34.5	31.8
اباء 99	0	28.8	30.2	36.2	31.7
	20	30.3	31.1	38.4	33.2
	40	29.8	30.7	35.2	31.9
شام 6	0	29.8	33.7	36.6	33.4
	20	32.2	35.9	38.2	35.4
	40	31.1	34.8	37.7	34.5
LSD (0.05)	2.80			1.62	
معدل تأثير السعة الحقلية		30.0	32.8	36.6	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)	0.81				
الصنف × السعة الحقلية	فتح	30.6	33.5	37.7	33.9
	عدنانية	28.8	32.0	34.4	31.7
	اباء 99	29.6	30.7	37.4	32.3
	شام 6	31.0	34.8	37.5	34.4
LSD (0.05)	1.62			0.93	
معدل تأثير تركيز البرولين					
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	29.0	31.8	35.7	32.2
	20	30.8	33.5	37.6	34.0
	40	30.1	32.9	36.9	33.3
LSD (0.05)	1.40			0.81	

جدول (8): تأثير الصنف، تركيز البرولين، السعة الحقلية والتداخلات بينها في حاصل الحبوب (غم نبات<sup>-1</sup>) لنبات الحنطة.

الصنف	تركيز البرولين ملغم. لتر <sup>-1</sup>	السعة الحقلية (%)			الصنف × تركيز البرولين
		25	50	100	
فتح	0	5.2	7.9	10.2	7.8
	20	6.0	10.0	11.7	9.2
	40	5.7	9.3	10.7	8.6
عدنانية	0	5.6	6.5	8.6	6.9
	20	6.2	8.3	10.4	8.3
	40	5.8	7.6	9.2	7.6
اباء 99	0	4.9	4.8	9.5	6.4
	20	5.7	6.1	10.6	7.5
	40	5.1	5.3	9.9	6.8
شام 6	0	4.6	6.5	6.9	6.0
	20	5.2	7.9	8.5	7.2
	40	4.8	7.5	7.9	6.7
LSD (0.05)		1.120			0.647
معدل تأثير السعة الحقلية		5.4	7.3	9.5	معدل تأثير الصنف
LSD (0.05)		0.323			
الصنف × السعة الحقلية	فتح	5.6	9.1	10.9	8.5
	عدنانية	5.9	7.5	9.4	7.6
	اباء 99	5.2	5.4	10.0	6.9
	شام 6	4.8	7.3	7.7	6.6
LSD (0.05)		0.647			0.373
					معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	5.0	6.4	8.8	6.8
	20	5.8	8.1	10.3	8.1
	40	5.4	7.4	9.4	7.4
LSD (0.05)		0.560			0.323

المصادر:

- 1- اليونيس ، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر محمد وزكي عبد الياس (1987) . محاصيل الحبوب . مديرية الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .
- 2- Rajaram, S. ; Singh, R.P. and Gnkel, M. (2000) . Breeding wheat for wide adaptation, rust resistance and drought tolerance-Research signpost Trivendrum, India :139-163.
- 3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2001) . الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية ، جامعة الدول العربية . المجلد 21.
- 4- Boyer, J. S. (1982) . Plant productivity and environment . Science J., 218(4571): 443-448.
- 5- Oweis, T. ; Zhang, H. and Pala, M. (2000) . Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in Mediterranean environments. Agron. J., 92: 231-238.
- 6- Isendahl, N. and Schmidt, G. (2006). Drought in the Mediterranean-WWF Policy Proposals, A. WWF Report, Madrid.
- 7- Balibera , M. M. ; Bolarin, C. and Franciso, P. A. (1999). Osmotic treatment in tomato seedling induces salt-adaptation in adult plant . Aust. J. Plant Physiol., 26 : 781 – 786 .
- 8- Tatar, O. and Gevrek, M.N. (2008) . Influence of water stress on proline accumulation , lipid peroxidation and water content of wheat. Asian J. Plant Sci., 7(4): 409-412.
- 9- Johari-Pirevatlou, M. ; Qasimov, N. and Maralia, H. (2010) . Effect of soil water stress on yield and proline content of four wheat lines . African J. of Biotechnology, 9(1):36-40.
- 10- Boggess, S. F. and Stewart, C. R. (1976). Effect of water stress on proline synthesis from radioactive precursore . Plant Physiol., 58: 398-401.
- 11- Ali, Q. ; Ashraf, M.; Shahbaz, M. and Humera, H. (2008). Ameliorating effect of foliar applied proline on nutrient uptake in water stressed maize ( *Zea mays* L.) plants . Pak. J. Bot., 40(1): 211-219.
- 12- Abd El-Samad, H. M. ; Shaddad, A. K. and Barakat, N. (2010). The role of amino acids in improvement in salt tolerance of crop plants . J. of Stress Physiol. and Biochem., 6(3) : 26-37.
- 13- القزاز ، امل غانم محمود (2010) . تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المروري بمياه مالحة . رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد - العراق .
- 14- Sutcliffe, J. (1979). Plants and Water .Studies in Biology no. 14. 2nd ed. Pp. 122 .
- 15- الصيمري ، خنساء عبدالعالي شهيد (2009) . دراسة بيئية عن تأثير نسجة التربة وموعد الزراعة في النمو والحالة الغذائية لخمسة اصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير ، كلية التربية – جامعة كربلاء – العراق .
- 16- الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله ، 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .
- 17- Sial, M.A. ; Dahot, M.U. ; Arain, M.A. and Mirbahar, A.A. (2009) . Effect of water stress on yield and yield component of semi-dwarf bread wheat ( *Triticum aestivum* , L.) . Pak. J. Bot., 41(4): 1715-1728.
- 18- محمد ، هناء حسن (2000) . صفات نمو وحاصل ونوعية أصناف من حنطة الخبز بتأثير موعد الزراعة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد - العراق .
- 19- Kheiralla, K.A. ; Baheit, B.R. and Dawood, R.A. (1989) .Response of wheat to drought condition at different growth stages. Assiut J. Agric. Sci., 20: 161-174.
- 20- Sharief, A.E. ; Sultan, M.S. ; El-Hindi, M.H. ; Abd El-Latif, A.H. and El-Hawary, M.N. (2006) . Response of some bread wheat genotypes to water stress. J. of Applied Sci. Res., 5(3):350-361.
- 21- Mirbahar, A. A. ; Markhand, G.S. ; Mahar, A.R. ; Abro, S.A. and Kanhar, N.A. (2009) . Effect of water stress on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. Pak. J. Bot., 41(3):1303 – 1310 .
- 22- الحسني، عقيل جابر عباس (1996) . تأثير السايكوسيل والنتروجين على نمو وحاصل الشعير (*Hordeum vulgare* L.) المزروع في مواعيد مختلفة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد .

- 23- Hargurdeep, S. and E. W. Mark. (2000) . Reproductive development in grain crops during drought . Advance in Agronomy, 68: 59 – 97.
- 24- Moayedi, A.A. ; Boyce, A.N. and Barakbah, S.S. (2010a) . The performance of Durum and Bread wheat genotype associated with yield and yield component under water deficit conditions .Australian J. of Basic Applied Sci., 4(1):106-113.
- 25- Klepper, B.;Rickman, R.w. ; Waldman, S. and Chevalier, P. (1998) . The physiological life cycle of wheat: it's use in breeding and crop management. Euphytica, 100: 341-347.
- 26- عامر، سرحان انعم عبده (2004) . استجابة اصناف مختلفة من قمح الخبز (*Triticum aestivum* L.) للاجهاد المائي تحت ظروف الحقل. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد - العراق .
- 27- Moayedi, AA. ; Boyce, A.N. and Barakbah, SS. (2010b) . Spike traits and characteristics of durum and bread wheat genotypes at different growth and developmental stages under water deficit conditions .Australian J. of Basic and Applied Sci., 4(2):144 – 150.
- 28- Frank, A. B. ; Bauer, A. and Black, A. L. (1987). Effect of air temperature and water stress on apex development in spring wheat. Crop. Sci., 27(1): 113 – 116.
- 29- Jamal, M.; Nazi, M.S. ; Ahmed, N. ; Shah, S.H. and Shan, N.H. (1996) . Wheat yield components as affected by low water stress at different growth stages. I' Effect on ear growth, grain weight and number of grain per air. Sarhad. J. of Agric., (1):19-29.
- 30- Ehdaie, B. (1995) . Variation in water use efficiency and its components in wheat: II. Pot and field experiments. Crop. Sci., 35: 1617 – 1626.
- 31- Khan, M.B. ; Hussain, N. and Iqbal, M. (2001) . Effect of water stress on growth and yield components of maize variety . J. Sci., 12 (1): 15-18.
- 32- Robertson, M.J. and Giunta, F. (1994) . Response of spring wheat exposed to pre-anthesis water stress. Aust. J. Agric. Res., 45: 19 – 45.
- 33- Brown , P and Campbell, R. (1966) . Fertilizing dry land spring and winter wheat in the brown soil zone. J. Agron., 58:348-351.
- 34- ياسين ، بسام طه (1992) . فسلفة الشد المائي في النباتات . دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل – العراق .