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

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

مالك عبدالله عذبي المالكي عبد عون هاشم علوان الغانمي

جـــامعة كربـــلاء

*** مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول**

**المستخلص**

أجريت هذه الدراسةباستعمالالأصص 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 مؤشراتالحاصللأربعةأصناف منالحنطة، وكانت الصفات المدروسة (عدد السنابل ، نبات$^{-1}$، طول السنبلة ، وزن السنابل ، عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$ ،عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ، وزن 1000 حبة ، حاصل الحبوب . نبات$^{-1}$). نفذت التجربة باستعمال التصميم تام التعشية Completely Randomized Design (CRD)كتجربة عامليه من ثلاثة عوامل وهي أربعةأصناف من الحنطة (فتح ، عدنانية ، اباء99 ، شام6) ، ثلاث تراكيز من حامض البرولين (0 ، 20 ، 40) ملغم.لتر$^{-1}$ ، 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 ، وان الرش بالتركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$حامض ألبرولين ذا تأثير معنوي في كل الصفات المدروسة مقارنة مع التركيزينالآخرين ( 0 و 40 ) ملغم لتر$^{-1}$، وأن المستوى 100% سعة حقلية الأفضل في تأثيره في الصفات المدروسة مقارنة مع المستويين الآخرين 25% و50% من السعة الحقلية .

أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين عوامل الدراسة فقد كلن تأثيره معنوياً في كل الصفات المدروسة ، فقد أعطت معاملات التداخل بين الأصناف والتركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض البرولين أكبر معدل بالنسبةللصفات المدروسة . من جهة أخرىأعطت معاملات التداخل بين الأصنافوالتركيز 0 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض البرولين اقل معدل بالنسبة للصفات الداخلة في الدراسة ، كما أن التداخل الثنائي بين الأصناف ومستويات السعة الحقلية قد كان تأثيره معنوياً في الصفات المدروسة ، فقد أعطتالأصناف عند مستوى 100% سعة حقلية أكبر معدل للمؤشرات أعلاه . من جهة أخرىأعطتالأصنافعند 25% سعة حقلية اقل معدل للصفات السابق ذكرها ، وكان تأثير التداخل الثنائي بين تركيز البرولين والسعة الحقلية معنوياً في الصفات المدروسة ، فقد أعطى التركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$ بسعة حقلية 100% أكبر معدل لجميع الصفات المدروسة ، من جانب أخرأعطى التداخل بين التركيز 0 ملغم . لتر$^{-1}$ و 25% سعة حقلية اقل 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$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% أكبر معدل للصفات المدروسة .من جانب آخرأعطتالأصناف عند تركيز البرولين 0 ملغم . لتر$^{-1}$ بسعة حقلية 25% اقل معدل للصفات سابقة 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-

-erswere spikes number. plant$^{-1}$, spike's length, spikes weight, spikelet number. spike$^{-1}$, grain number . spike$^{-1}$ , grain yield . plant$^{-1}$ 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 . $l^{-1}$ 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 . $l^{-1}$ was more effective on all studied parameters compared with other concentrations ( ie. 0 and 40 ) mg . $l^{-1}$ .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 .$l^{-1}$ proline gave the highest values compared with the control treatment ( ie. 0 mg . $l^{-1}$ ) , and the interaction between cultivars and the field capacity was also effective on the studiedparameters . Cultivars grown with 100% field capacity gave higher values of the studiedparameters .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 .$l^{-1}$ and 100% field capacity treatment gave the highest values of studied parameters , whereas plants grown with 0 mg .$l^{-1}$ and 25% field capacity gave the lowest values of studiedparameters .

The interaction between cultivars , proline and field capacity was also significantly effective . Cultivars grown with 20 mg .$l^{-1}$ 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 أهمهامشكلة 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 إنحاء العالم وتسبب خسائراً زراعية مهمة خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة[4] . إنّ 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 الأراضيالمتأثرة بالجفاف قد تضاعفت منذ عام 1970 إلىأوائل 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 أضرارالإجهادالاوزموزيفي نبات الذرة [11 ، 12]وعلى نبات الحنطة [13] .

وبما إن العراق يعاني بشكل عام من الجفاف وقلة الإمطار خلال موسم نمو الحنطة وكذلك قلة منسوب المياه في نهري دجلة والفرات ، عليه بات من الضروري إيجادأصنافأكثر تحملا 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 العملMaterials and Methods

أجريت هذه التجربة في إحدى المزارع الخاصة الواقعة على جانب الطريق كربلاء – بابل (10 كم شرق مدينة كربلاء) للموسم الزراعي 2010– 2011في تربة طينية ـ غرينية والجدول (1) يبين بعض صفاتها الكيميائية والفيزيائية، وتضمنت التجربة أربعأصناف من الحنطة .*Triticum aestivum* L هي ( فتح ، عدنانية ، إباء99 ، شام 6 ) والتي تم الحصول عليها من

كلية الزراعة / جامعة كربلاء وثلاث تراكيز من حامض البرولين هي ( 0، 20 ، 40 ) ملغم . لتر$^{-1}$ وثلاث مستويات من السعة الحقلية ( 25% ، 50% ، 100% ) . نفذت التجربة باستعمال أصص بلاستيكيـــة وفق التصميم تـام التعشية Completely Randomaized Design (CRD) كتجربة عامليه ( 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 وتمريرها 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 ألجذبي عن طريق الثقوب السفلية للأصص ثم وزنت مرة أخرى وكانت طريقة الحساب كالأتي[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 أنها32.8%.

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 الإحجام المتقاربة . تم تغطية جميع الأصص بغطاء بلاستك حماية لها من الأمطار والرياح والطيور خلال مرحلة الإنبات حتى مرحلة النضج ، وتم الري بماء النهر حتى الوصول إلى50% من السعة الحقلية . وبعد 15 يوم من الزراعة تم ري الوحدات التجريبية حسب المعاملات المطلوبة (25% ، 50% ، 100% ) من السعة الحقلية المحسوبة ، وذلك بوزن الأصصوإكمال الوزن إلى السعة الحقلية المطلوبة ، وتم متابعة العمليات الزراعية من ري وإزالةالأدغال حتىعملية الحصاد ، وخفت البادرات إلى5 بادرات. أصيص$^{-1}$ بعد مرور 25 يوماً من الزراعة . وكانتعملية الري تتم حسب الحاجة عن طريق وزن الأصصوإضافة الماء إليها لغرض الحصول على السعة الحقلية المطلوبة .

حضِّر محلول أساس Stock solution من حامض البرولين ( الذي تم الحصول عليه من جامعة بغداد – كلية التربية / ابن الهيثم ) وذلك بوزن 1 غم منه وإذابتـه في 1000 مل مـن المـــاء المقـطر ، ثم تحضيـــر التراكيـــز المطلـــوبة منـــه (20 ، 40 ) ملغم . لتر$^{-1}$حسب قانون التخفيف إضافة إلى معاملة السيطرة وهي صفرملغم . لتر$^{-1}$ . تم الرش بحامض البرولين في الصباح الباكر بعد مرور 45 يوماً من زراعة البـذور( مرحلة التفريع ) وبتاريخ 2010/12/30 وكان الرش بصورة متساوية وحتى الابتلال الكامل ، ورشت معاملات السيطرة بالماء المقطر مع استمرار الري حسب السعات الحقلية المطلوبة وهذه تمثل الرشة الأولى. وبعد ثلاثين يوما من الرشة الأولى تم إجراء عملية الرش الثانية وبتاريخ 2011/1/30 (كانت الرشة 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$^{-1}$. (2) معدل طول السنبلة (سم) . (3) وزن السنابل (غم . نبات$^{-1}$) . (4) معدل عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$. (5) معدل عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ . (6) وزن 1000 حبة .(7) حاصل الحبوب (غم) . نبات$^{-1}$. وتم تحليل النتائج إحصائيا ومقارنة المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي.L.S.D ( Least Significant Difference( عند مستوي احتمال 0.05 حسب [16].

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

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

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

**النتائج والمناقشة Results and Discussion .**

بينت النتائج الموضحة في الجدول ( 2 ) أن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف بالنسبة لتأثيرها في الصفات قيد الدراسة ، إذأعطى الصنف شام6 أكبرمعدل لعدد السنابل بلغ 5.5 سنبلة . نبات$^{-1}$ ، في حين أعطى الصنف إباء 99 اقل معدل للصفة أعلاه بلغ 4.5 سنبلة .نبات$^{-1}$. 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 لأكبرعدد من الأفرع المثمرة تحت مختلف الظروف البيئية السائدة تنتج أكثر عدد من السنابل بالمقارنة مع الأصناف قليلة التفرع .أشارت النتائج الموضحة في الجدول ( 3 ) أن هناك فروقات معنوية بين الأصناف بالنسبة لتأثيرها في معدل طول السنبلة ، إذ تبين إن الصنف إباء 99 قد أعطى أكبرمعدل لطول السنبلة بلغ 14.3 سم ، في حين أعطى الصنف شام 6 اقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 12.8 سم . وهذا يدل على أنأصناف الحنطة تختلف فيما بينها في تأثيرها على صفة طول السنبلة وذلك بسبب اختلافها في التركيب الوراثي وهذا يتفق مع ما وجده[19]من أنأصناف الحنطة تختلف فيما بينها في طول السنبلة تبعاً للتركيب الوراثي لها .أوضحت النتائج في الجدول ( 4 ) أن الصنف فتحقد أعطى أكبرمعدل لوزن السنابلبلغ 12.1 غم ، في حين أعطى الصنف شام 6 اقل معدل للصفة المذكورة والذي بلغ 10.3 غم ، مما يدل على أنالأصناف تختلف في تأثيرها في وزن السنبلة وذلك تبعا لاختلافها في التركيب الوراثي[20]، وقد يعود ذلك إلىأن وزن السنبلة 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) ان الصنف اباء 99قد اعطى أكبرمعدل لعدد السنيبلاتبلغ 19.6 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$ ، في حين اعطى الصنف شام 6 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 17.4 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$ . وقد يعزى سبب تباين الأصناف في تأثيرها في هذه الصفة الى اختلافها وراثياً في طول مدة نشوء هذه السنيبلات ومن ثم عددها [21] ، ويتفق ذلك مع [22] في دراسته من ان اصناف الشعير تتباين في عدد سنيبلاتها بسبب اختلافها وراثيا في طول المدة اللازمة لنشوء تلك السنيبلات.اشارت النتائج الموضحة في الجدول (6) الى وجود فروقات معنوية بين الاصناف بالنسبة الى تأثيرها في معدل عدد الحبوب ، اذ لوحظ ان الصنف اباء 99قد اعطى أكبرمعدل لعدد الحبوببلغ 70.0 حبة. سنبلة$^{-1}$ ، في حين اعطى الصنف شام 6 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 56.9 حبة . سنبلة$^{-1}$ ، مما يعني ان اصناف الحنطة قد تباينت فيما بينها في تأثيرها في الصفة اعلاه وذلك تبعاً لاختلافها في التركيب الوراثي ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه[20] من ان اصناف الحنطة تتباين فيما بينها في تأثيرها في الصفة اعلاه وذلك بسبب الاختلافات الوراثية فيما بينها . أكدت النتائج الموضحة في الجدول (7) ان هناك اختلافات معنوية بين الاصناف في تأثيرها في معدل وزن 1000 حبة ، اذ اعطى الصنف شام 6أكبرمعدل لوزن 1000 حبة بلغ 34.4 غم ، في حين اعطى الصنف عدنانية اقل معدل بلغ 31.7 غم ، وهذا يشير الى ان الاصناف تختلف فيما بينها في صفة وزن 1000 حبة ، وهذا يعود الى اختلافها في مدة امتلاء الحبة وعدد الحبوب في السنبلة ( جدول 6 ) ، إذ كلما قل عدد الحبوب في السنبلة 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 اليه [20]من ان الاصناف تختلف في تأثيراتها في الصفة اعلاه وذلك تبعاً لتركيبها الوراثي.اشارت النتائج الموضحة في الجدول (8) الى وجود فروقات معنوية بين الاصناف بالنسبة لتأثيرها في حاصل الحبوب ، اذ لوحظ ان الصنف فتح قد اعطى أكبرمعدل لحاصل الحبوب بلغ 8.5 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى الصنف شام 6 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 6.6 غم . نبات$^{-1}$، ان تعرض نبات الحنطة الى اجهاد مائي سوف يؤدي الى انخفاض في نمو المجموع الجذري وهذا يؤثر سلباً في امتصاص الماء والمغذيات الاخرى من التربة مما ينتج عنه انخفاض في النمو كعدد الافرع وارتفـاع النبـات وعدد الاوراق مما يؤدي الى انخفاض المساحة الورقية للنبات وهذا يعني انخفاضا في عملية البناء الضوئي وقلة تراكم المادة الجافة التي تعتبر الحبوب المصب النهائي لها [24]، دلت هذه النتائج على ان الاصناف 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 ان التركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الأفضل في تأثيره في الصفات المدروسة مقارنةً مع التركيزين الآخرين( 0 و 40 ) ملغم . لتر$^{-1}$،اذ اعطىأكبر معدل لعدد السنابل . نبات$^{-1}$مقارنةً مع التركيزين الآخرينبزيادة مقدارها 15.2% ، 6.0% ، على التوالي(جدول 2) ، كما اعطى أكبر معدل لطول السنبلة مقارنةً مع التركيزين الآخرين بزيادة مقدارها 9.7% ، 5.0 % ، على التوالي(جدول 3) ، وأعطىأكبر معدل لوزن السنابل بزيادة قدرها 15.2% ، 5.2 % ، على التوالي(جدول 4) ، كما اعطى أكبر معدل لعدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$مقارنةً مع التركيزين الآخرينبزيادة مقدارهـا 6.7% ، 3.2% ، على التوالي(جدول 5) ، واعطى أكبر معدل لعدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$مقارنةً مع التركيزين الآخرينبزيادة مقدارها 25.8% ، 13.9% ، على التوالي (جدول 6) ، واعطى أكبرمعدل لوزن 1000 حبة مقارنةً مع التركيزين الآخرينبزيادة مقدارها 5.6% ، 2.1% ، على التوالي (جدول 7) ، كما اعطى أكبرمعدل لحاصل الحبوب . نبات$^{-1}$ مقارنةً مع التركيزين الآخرينبزيادة قدرها 19.1% ، 9.5% ، على التوالي (جدول 8) . ان الإضافة الخارجية لحامض البرولين لها تأثير ايجابي على النباتات المعرضة وغير المعرضة للاجهاد مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة انتاجيـة النبات [13] . اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه [12]من ان الرش بحامض البرولين قد حسن من تحمل نبات الذرة الصفراء للاجهادات البيئية المختلفة ومنها الاجهاد المائي .

كما بينت النتائج ان المستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا على المستويين الآخرين 25 % و 50 % بالنسبة لتأثيره في الصفات المدروسة .اذ اعطى زيادة في معدل عدد السنابل . نبات$^{-1}$ 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 المغذياتاثناء 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 السنبلة مقارنةً مع المستويين الآخرين مقدارها 15.7 % ، 5.0 % ، على التوالي (جدول 3) . ويعود سبب انخفاض طول السنبلة 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 الآخذه بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعا لذلك عدد السنيبلات نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات بسبب تلك المنافسة مما يؤدي الى انخفاض طول السنبلة[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 السنبلة.كما اعطى المستوى 100% سعة حقلية زيادة في معدل وزن السنابل . نبات$^{-1}$ مقارنةً مع المستويين الآخرينمقدارها 53.3% ، 23.2 % ، على التوالي (جدول 4) ، ويعود سبب انخفاض وزن السنبلة بتقليل كميات مياه الري الى انخفاض عدد سنيبلاتها (جدول5) وعدد الحبوب لكل سنبلة (جدول 6) ، فضلاً عن اشتداد المنافسة على نواتج البناء الضوئي بين الساق الذي يبدأ بالاستطالة السريعة والأوراق الاخذة بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعا لذلك عدد الحبوب نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات أو الزهيرات لاحقاً أو عقم حبوب اللقاح وفشل التلقيح والاخصاب ولاسيما في السنيبلات الطرفية والقاعدية للسنبلة بسبب تأثير تلك المنافسة فيقل تبعا لذلك وزن الحبوب (جدول 7) الذي يؤثر في وزن السنبلة[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 السنبلة .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 . سنبلة$^{-1}$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 السنيبلة الطرفية [20]. ويتفق ذلك مع [28] من ان تقليل كمية مياه الري يزيد من معدل سرعة تطور السنيبلات لمحصول الحنطة ويختزل من المدة اللازمة لنشوئها فيقل بذلك عددها .كما اعطى زيادة في معدل عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ مقارنةً مع المستويين الآخرينمقدارها 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 الآخذة بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعا لذلك عدد الحبوب نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات أو الزهيرات لاحقاً أو عقم حبوب اللقاح وفشل التلقيح والاخصاب ولاسيما في السنيبلات الطرفية والقاعدية للسنبلة بسبب تأثير تلك المنافسة[29]. وقد اتفقت هذه النتائج مع [30] من ان قلة عدد الحبوب في السنبلة 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 1000 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 الخضرية 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$^{-1}$ مقارنةً مع المستويين الآخرينقدرها 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 1000 حبة (الجداول 5 ، 6 و7) ، على التوالي من خلال تاثيره في معدل نشوء السنيبلات وتحديد عدد الحبوب والسعة الخزنية للحبة التي تحدد وزنها[32]. وقد تفاوت مقدار تأثير الشد المائي في مكونات حاصل الحبوب من مكون لاخر وكان اكثر هذه المكونات تأثراً بالشد المائي هو وزن 1000 حبة (جدول 7) بسبب التداخل الذي يحدث بين نقص الماء وارتفاع درجات الحرارة خلال مدة امتلاء الحبة مما يؤديان الى تقصير هذه المدة . ويتفق ذلك مع ما وجده [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 التراكيب 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$^{-1}$ برولين أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 5.9 سنبلة . نبات$^{-1}$، بينما أعطى الصنف اباء99 الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لعدد السنابل بلغ 4.1سنبلة . نبات$^{-1}$(جدول 2) . كما أعطى الصنفان عدنانية واباء99 المستلمان 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين أكبر معدل لطول السنبلة حيث بلغ 14.6 سم ، بينما أعطى الصنف شام 6 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لطول السنبلة بلغ 12.3 سم (جدول 3) .وأعطى الصنف فتح المستلم 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين أكبر معدل لوزن السنابل بلغ 12.8غم . نبات$^{-1}$ ، بينما أعطى الصنف شام 6 الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لوزن السنابل بلغ 9.5غم . نبات$^{-1}$(جدول 4) .أعطى الصنف اباء99 المستلم 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين أكبر معدل لعدد السنيبلات بلغ 20.2سنيبلة . سنبلة$^{-1}$، بينما أعطى الصنف شام6

الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 17.0سنيبلة . سنبلة$^{-1}$(جدول 5) . وأعطى الصنفإباء 99المستلم 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ 78.4 حبة . سنبلة$^{-1}$، بينما أعطىألصنفشام 6 عند عدم معاملته بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 50.2حبة . سنبلة$^{-1}$ (جدول 6) . كما أعطى الصنف شام 6 المستلم 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين أكبر معدل لوزن 1000 حبة بلغ 35.4غم ، بينما أعطى الصنف عدنانية الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 31.0غم (جدول 7) .كذلك أعطى الصنف فتح المستلم 20 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين أكبر معدل لحاصل الحبوب بلغ 9.2 غم . نبات$^{-1}$، بينما أعطى ألصنفشام 6 عند عدم معاملته بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 6.0غم . نبات$^{-1}$(جدول 8) .اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه[12]في دراسته على نبات الذرة الصفراء من ان ألأصناف 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 أعطىألصنف شام 6 بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 6.1 سنبلة . نبات$^{-1}$، بينما أعطى الصنف اباء99 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 3.7سنبلة . نبات$^{-1}$(جدول 2)، كما أعطى الصنف عدنانية بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لطول السنبلة بلغ 15.1 سم ، بينما أعطى الصنف شام 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$^{-1}$، بينما أعطى الصنف شام 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 7.4 غم . نبات$^{-1}$(جدول 4) ، كما أعطى الصنف اباء99 بسعة حقلية 100 % أكبر معدل لعدد السنيبلات بلغ 21.3سنيبلة . سنبلة$^{-1}$، بينما أعطى الصنف شام 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 14.3 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$(جدول 5) ، كما إن الصنف اباء99 بسعة حقلية 100 % قد أعطى أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ95.8 حبة . سنبلة$^{-1}$، بينما أعطى الصنف فتح بسعة حقلية 25% اقل معدل لهذه الصفة بلغ35.3حبة . سنبلة$^{-1}$(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 10.9غم . نبات$^{-1}$ ، بينما أعطى الصنف شام 6 بسعة حقلية 25 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 4.8غم . نبات$^{-1}$(جدول 8). يمكن الاستدلال من النتائج السابقة أن ألأصناف تختلف فيما بينها في استجابتها للإجهاد المائي وذلك حسب درجة تحمل وحساسية الصنف للجفاف وهذا يعود إلى اختلاف ألأصناف 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$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % أكبر معدل للصفات (عدد االسنابل ، طول السنبلة ، وزن السنابل ، عدد السنيبلات، عدد الحبوب ، وزن 1000 حبة ، حاصل الحبوب ) بلغ (5.9سنبلة . نبات$^{-1}$، 51.2 سم ، 14.6 غم . نبات$^{-1}$، 21.6 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$، 101.2حبة . سنبلة$^{-1}$ ، 37.6 غم ، 10.3 غم . نبات$^{-1}$) على التوالي . بينما أعطت المعاملة بتركيز 0 ملغم . لتر$^{-1}$ و100% سعة حقلية اقل معدل للصفات المذكورة بلغ (4.0 سنبلة . نبات$^{-1}$، 12.2 سم ،8.3 غم . نبات$^{-1}$، 15.7 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$ ، 35.7 حبة . سنبلة$^{-1}$ ، 29.0 غم ، 5.0 غم . نبات$^{-1}$) 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 .

أمّا بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاث فقد كان هو الآخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفات ، اذأعطت ألأصناف عند تركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$برولين وبسعة حقلية 100 % أكبر معدل للصفات المدروسة ، اذ أعطى الصنف شام 6أكبر معدل لعدد السنابل بلغ 6.5 سنبلة . نبات$^{-1}$(جدول 2) ، وأعطى الصنف عدنانية أكبر معدل لطول السنبلة بلغ 15.6 سم (جدول 3) ، وأعطى الصنف اباء99 أكبر معدل لوزن السنابل بلغ 17.3 غم . نبات$^{-1}$(جدول 4) ، كما أعطى الصنف فتحأكبر معدل لعدد السنيبلات بلغ 22.2 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$ (جدول 5) ،وأعطى الصنف اباء 99أكبر معدل لعدد الحبوب بلغ 106.3 حبة . سنبلة$^{-1}$(جدول 6) ، كذلك أعطى الصنف فتح أكبر معدل لوزن 1000 حبة بلغ 39.0غم(جدول 7) ، كذلك أعطى الصنف فتح أكبر معدل لحاصل الحبوب بلغ 11.7غم . نبات$^{-1}$(جدول 8) . من جهة أخرى أعطى التداخل الثلاثي بين ألأصناف وتركيز 0 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 25% سعة حقلية اقل معدل للصفات المذكورة أعلاه ، حيث أعطى الصنف اباء 99 اقل معدل لعدد السنابل بلغ 3.4 سنبلة . نبات$^{-1}$(جدول 2) ، وأعطى الصنف شام 6 اقل معدل لطول السنبلة بلغ 10.1سم (جدول 3) ، كما أعطى الصنف شام 6 اقل معدل لوزن السنابل بلغ 7.3 غم . نبات$^{-1}$(جدول 4) ، وأعطى الصنف شام 6 اقل معدل لعدد السنيبلات بلغ 13.9 سنيبلة . سنبلة$^{-1}$(جدول 5) ، كما أعطى الصنف فتح اقل معدل لعدد الحبوب بلغ 30.7 حبة . سنبلة$^{-1}$(جدول 6) ،وأعطى الصنف عدنانية اقل معدل لوزن 1000 حبة بلغ 28.1 غم(جدول 7) ، كما أعطى الصنف شام 6 اقل معدل لحاصل الحبوب بلغ 4.6 غم . نبات$^{-1}$(جدول 8) .

جدول (2) : تأثير الصنف ، تركيز البرولين ، السعة الحقلية والتداخلات بينها في عدد السنابل . نبات$^{-1}$ لنبات الحنطة .

| الصنف | تركيز البرولين ملغم. لتر$^{-1}$ | 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 السنبلة (سم) لنبات الحنطة .

| الصنف | تركيز البرولين ملغم. لتر$^{-1}$ | 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$^{-1}$) لنبات الحنطة .

| الصنف | تركيز البرولين ملغم. لتر$^{-1}$ | 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 السنيبلات .سنبلة $^{-1}$ لنبات الحنطة .

| الصنف | تركيز البرولين ملغم. لتر$^{-1}$ | 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 .سنبلة$^{-1}$ لنبات الحنطة .

| الصنف | تركيز البرولين ملغم. لتر$^{-1}$ | 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 | 57.3 |
| | 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$^{-1}$ | 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$^{-1}$) لنبات الحنطة .

| الصنف | تركيز البرولين ملغم. لتر$^{-1}$ | 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- اليونس ، 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 Trivendum, 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.) المروي 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 وموعدالزراعة 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) . تاثير السايكوسيل والنتروجين على نمو وحاصل الشعير (*Hordeum vulgare* L.) المزروع في مواعيد مختلفة. اطروحة 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 lgbal, 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) . فسلجة الشد المائي في النباتات . دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل – العراق .