

## ارتباط انتاجية ونوعية حنطة الخبز بصفات ورقة العلم تحت الإجهاد الرطوبي والكاينتين

هناء حسن محمد

مدرس مساعد

قسم العلوم – كلية التربية الأساسية – الجامعة المستنصرية

M60m63@yahoo.com

### المستخلص

اجري هذا البحث في حقل التجارب التابع لقسم العلوم، كلية التربية الاساسية-الجامعة المستنصرية خلال الموسمين الشتويين 2010-2011 و 2011-2012 لدراسة تأثير حجب الري ورش الكاينتين خلال مراحل نمو المحصول في حاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) وبعض صفات ورقة العلم. نفذت التجربة باستخدام ترتيب الألواح المنشقة وتصميم القوالب الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. تضمن العامل الرئيس سبع معاملات ري هي الري كل اسبوعين (معاملة المقارنة) وحجب الري خلال مراحل التفرعات والاستطالة والبطان ومن البطان الى 100% ازهار، وحجبه في مرحلتي التفرعات+الاستطالة، وفي مراحل التفرعات+الاستطالة+البطان، اما العامل الثانوي فمثلته معاملات رش النباتات بالكاينتين وهي (عدم رش الكاينتين والرش عند مرحلتي الاستطالة والبطان). انخفض معدل حاصل الحبوب ومساحة ورقة العلم ومدة بقائها فعالة بنسبة 71.52 و 58.58 و 43.67%، كما انخفض محتوى ورقة العلم من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكاروتينات بنسبة 45.37 و 56.68 و 57.14 و 80.00%، فضلا عن انخفاض النسبة المئوية للكاربوهيدرات ومحتوى النترجين والفسفور والبوتاسيوم فيها بنسبة 38.94 و 21.83 و 61.29 و 64.46% عند حجب الري في مراحل التفرعات+الاستطالة+البطان في موسمي الدراسة بالمقارنة مع معاملة المقارنة، في حين كان الانخفاض في هذه الصفات اقل عند معاملات الرطوبة الاخرى. ادت اضافة الكاينتين الى النباتات عند مرحلة البطان الى تحسين اغلب الصفات، فازدادت مساحة ورقة العلم (32.55 و 29.80) سم<sup>2</sup> ومدة بقائها خضراء (25.51 و 25.39) يوم ومحتواها من كلوروفيل a (13.97 و 13.59) و b (7.42 و 7.00) والكلوروفيل الكلي (18.14 و 17.78) والكاروتينات (1.34 و 1.07) ملغم/100غم والنسبة المئوية للكاربوهيدرات (15.66 و 13.50%) ومن عناصر النترجين (2.46 و 2.75%) والفسفور (0.30 و 0.21%) والبوتاسيوم (2.95 و 2.73%) مما انعكس في زيادة حاصل الحبوب في موسمي الدراسة على الترتيب. اظهر حاصل الحبوب الاجمالي بالطن/هكتار ارتباطا موجبا عالي المعنوية بصفات مساحة الورقة العلمية (0.95) ومدة بقائها خضراء(0.90) ومحتواها من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكاروتينات (0.87 و 0.89 و 0.94 و 0.90) والكاربوهيدرات الذاتية (0.89) والنترجين (0.94) والفسفور (0.96) والبوتاسيوم (0.92) كمعدل لموسمي البحث على الترتيب.

كلمات مفتاحية: الكلوروفيل، الكاروتين، حاصل الحبوب (*Triticum aestivum* L.).

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 44(2): 206-219, 2013 Mohamed

### CORRELATION BETWEEN GRAIN PRODUCTION AND QUALITY OF BREAD WHEAT WITH FLAG LEAF TRAITS UNDER WATER STRESS AND KINETIN

Hanaa H. Mohamed

Assisstant Prof.

Dept. of Science, Coll. of Basic Education, Univ. of Al-Mostansuria

M60m63@yahoo.com

#### ABSTRACT

The present study was conducted in the farm of the Faculty of science department at Basic Education college, Al-Mostansuria University during the winter seasons of 2010/2011 and 2011/2012. That was to investigate the effect of skipping irrigation and kinetin application at different growth stages on som growth treats of flag leaf and grain yield of bread wheat (*Triticum aestivum* L.), the experiment was laid in arandomized complete block design in a spilt-plot arrangement with three replicates. Irrigation treatments (irrigation at two week, (control), skipping irrigation at tillering, elongation, booting, booting to 100% flowering, tillering+booting and tillering+elongation+booting stages) were assigned the main-plots, while application time (tillering, elongation and boating stages) was arranged in the sub-plots. As an average for the two seasons grian yield, flag leaf area, flag leaf duration 71.52, 58.58, 43.67% and its content of chlorophylls a , b, total chlorophyll, carotenes 45.37, 56.68, 57.14, 80.00 also carbohydrate percentage and N,P,K elements were significantly reduced of about 38.94, 21.83,61.29,64.46% respectively when skipping irrigation was conducted at tillering+elongation+booting stages compared with control treatment, whill less reduction in the most studied traits were found at anther skipping irrigation treatments. Kinetin applied at booting stage improved the most studied traits, specially increased flag leaf area (32.55 and 29.80) cm<sup>2</sup>, green leaf duration (25.51 and 25.39) day, and its content of chlorophylls a (13.97 and 13.59) and b (7.42 and 7.00), total chlorophyll (18.14 and 17.78), carotenes (1.34 and 1.07) mg/l, carbohydrate percentage (15.66 and 13.50)% and N (2.46 and 2.75), P (0.30 and 0.21), K (2.95 and 2.73)% elements which reflect on grain yield at both season respectively. There are positive-correlation between grain yield ton/ha. and flag leaf area(0.95) , flag leaf duration (0.90), content of chlorophylls a, b, total chlorophyll and carotenes (0.87,0.89,0.94,0.90), carbohydrate percentage (0.89), N (0.94), P (0.96) and K (0.92) as rate for seasonals search respectively.

Key Words: chlorophyll, carotene, grain yield, *Triticum aestivum* L., water stress.

## المقدمة

ونقص  $CO_2$  والعناصر المغذية والأصابات المرضية والجروح والتصليل، حيث تتحدد هذه الأجهادات بجاهزية النتروجين الذي يعد نقصه عاملاً رئيسياً لشيخوخة أوراق المحاصيل (14 و 22). ولوحظ زيادة في حاصل حبوب الرز بنسبة 21.97 و 37.36 % عند مسح الورقة العلمية والعنقود الزهري في فترتين مختلفتين بالمستوى  $M \times 10^{-4} 4.44$  من الكاينتين مقارنة مع معاملة المقارنة ولوحظ ان معاملة العنقود الزهري قد سرع من شيخوخة الورقة العلمية إلا انه زاد من حاصل الحبوب بسبب تأثيره في انخفاض نسبة العقم (9). وأنتجت نباتات القمح أعلى حاصلًا للحبوب (4.80 طن/هكتار) عند إضافة الكاينتين بمستوى 1 ملغم/كغم بجانب الحبوب عند الزراعة بالمقارنة مع أنتاجيتها عند إضافة منظمات النمو الأخرى كالأوكسينات والجبرلينات (48). اعتمدت العديد من الطرق الميكانيكية والرياضية لحساب الاحتياجات الفعلية لنباتات المحاصيل بهدف تقنينها مع الإبقاء على معدلات إنتاجية معقولة وعلى الأخص في السنوات الأخيرة التي يواجه فيها إنتاج القمح العديد من المحددات البيئية كارتفاع غير معتاد لدرجات الحرارة والجفاف في مرحلة أملاء الحبوب والتي لها الأثر السئ في مصادر البناء الضوئي، ونهدف من خلال هذا البحث تحسين الية الدفاع والتكيف مع الاجهاد المائي عن طريق اعتماد تقنية رش نباتات القمح بمنظم الكاينتين في بعض مراحل النمو ودراسة التغير في الذائبات العضوية وغير العضوية كالتغير في السكريات الذائبة والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والاحماض العضوية كالبرولين ومدى تأثير هذه الصفات على حاصل النباتات المعرضة للجفاف ثم دراسة الارتباط بين إنتاجية الحبوب والتغير في دلالات النمو وبعض التغيرات الايضية الخاصة بالورقة العلمية.

## المواد والطرائق

نفذت تجربتين حقليتين خلال الموسمين الشتويين 2010-2011 و 2011-2012 في حقل تجارب قسم العلوم في كلية التربية الأساسية-الجامعة المستنصرية في تربة مواصفاتها موضحة في جدول (1)، بهدف دراسة تأثير مدد حجب مياه الري والرش بالكاينتين خلال بعض مراحل نمو محصول حنطة الخبز على بعض مؤشرات النمو والصفات الفسلجية

الجفاف حدث يرتبط بغياب الرطوبة لفترة زمنية قد تطول لدرجة تكون كافية لحصول انخفاض في رطوبة التربة مما ينتج عنه انخفاض قيمة الجهد المائي  $\Psi_w$  للخلية النباتية وشدة امتلائها (أي تصبح أكثر سالبية)، فيضطرب الأيض الخلوي مما ينعكس في اضطراب العمليات الفسيولوجية كالبناء الضوئي والتنفس والنتح وبناء البروتين والدهن والبرولين وامتصاص الماء والعناصر المعدنية، ويعد العامل الأكثر خطورة على الانتاج النباتي من بين الإجهادات البيئية المختلفة في المناطق الجافة وشبه الجافة (23). حظيت الورقة العلمية باهتمام كبير من الباحثين في مجال المحاصيل الحقلية لكونها تمثل المصدر الرئيس لنواتج التمثيل الضوئي اثناء مرحلة ملئ الحبوب في محاصيل الحبوب الصغيرة وتشكل مدة بقائها فعالة أكثر من 70% من تباين حاصل حبوب القمح، وهي العضو الأكثر اهمية في تحديد انتاجية المحصول، حيث تعكس مساحتها وطول مدة بقائها فعالة ومحتواها من الكلوروفيل والكاربوهيدرات سعة حجم وكفاءة التمثيل الضوئي فيها (36 و 44)، وتتأثر صفات نموها ومؤشراتها الفسلجية كالمساحة ومدة فعاليتها ومحتواها من صبغات الكلوروفيل والعناصر المعدنية بعوامل النمو المحيطة (18). تعمل منظمات النمو النباتية على ادارة التوازن في توزيع نواتج التمثيل الضوئي بين اعضاء المصدر والمصب (35)، فالسايتوكينينات تتحكم في شيخوخة الأوراق وانقسام الخلايا وتميزها وتطور الأزهار والبلاستيدات وتوجيه توزيع نواتج التمثيل الضوئي (21 و 24 و 33)، وتعمل على تحويل العلاقة بين المصدر والمصب من خلال تأثيرها في زيادة تراكم النتروجين في مواقع الاوراق القديمة وانخفاضه في الاوراق الحديثة (13 و 27)، كما انها تحث الجينات المؤثرة في انتاج الانزيمات المختزلة للنترات والمحولة والناقلة للسكريات (11). ويؤدي اضافتها إلى النبات الى أطالة مدة بقاء الأوراق خضراء حيث لوحظ انخفاض تركيزه في الانسجة التي تعاني الشيخوخة (10 و 12 و 15 و 16 و 19 و 22)، وعند معاملة الورقة العلمية في النباتات احادية الفلق تاخرت شيخوختها مقارنة بالورقتين الثانية والثالثة (8)، إذ انه يزيد قابلية النبات على تحمل اجهادات الحرارة المرتفعة والجفاف

مرحلة النمو موصوفة حسب مقياس Zadoks وآخرون (45)). اما معاملات رش النباتات بتركيز 5 جزء بالمليون من منظم الكاينتين هي عدم رش الكاينتين (معاملة المقارنة) والرش عند مرحلتي الاستطالة والبطان فمثلت العامل الثانوي (الكاينتين Kinetin سايتوكاينتين تركيبي مخلق صناعياً يستخدم للأغراض الزراعية ، وهو عبارة عن مركب 6-فيرفوريل أمينو البيورين 6-Furfuryl amino puine (10). تم التحصل عليه من مركز الأبحاث الزراعية-الدقي- جمهورية مصر العربية .

لورقة العلم وارتباطها مع حاصل ونوعية الحبوب. استخدم ترتيب الألواح المنشقة بتصميم القوالب الكاملة المعشاة بثلاث مكررات، تضمن العامل الرئيس سبعة معاملات ري هي الري كل اسبوعين (معاملة المقارنة) وحجب الري خلال مراحل التفرعات (الساق الرئيس+فرع واحد 21 ZGs) والاستطالة (ظهور العقدة الثانية على الساق الرئيس 32 ZGs) والبطان (بداية ظهور السفا من غمد ورقة العلم 49 ZGs) ومن البطان الى 100% ازهار، وحجبه في مرحلتي التفرعات+ الاستطالة، وفي مراحل التفرعات+الاستطالة+البطان (ZGs)

### جدول 1. بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل وبعد الزراعة للموسمين 2010-2011 و 2011-2012.

موسم الزراعة	pH 1:1	الفسفور المتبادل (PPM)	النترات المتبادل (PPM)	البوتاسيوم المتبادل (Me/100g)	التوصيل الكهربائي (ECE) (Dsm <sup>-1</sup> )	المادة العضوية (%)		
						طين	غرين	رمل
2011- 2010	7.77	13.40	17.81	0.54	5.81	32.00	57.00	11.00
	7.40	13.00	275.66	0.18	6.22	1.86	مزيجية طينية	
2012- 2011	7.16	13.00	11.33	0.59	6.40	35.50	54.50	10.00
	7.45	12.30	218.50	0.22	4.60	2.04	مزيجية طينية	

بكمية 15 غم لكل 100 لتر ماء لتقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للأوراق. وعند اكتمال مرحلة الازهار

انتخبت اوراق علمية من خمسة نباتات عشوائياً وقدر عليها القياسات التالية:

مساحة ورقة العلم (سم<sup>2</sup>) = طول الورقة × عرضها عند المنتصف × 0.95 (39).

مدة بقاء ورقة العلم خضراء (يوم): علمت عشر اوراق علمية من السيقان الرئيسية عشوائياً ثم حسبت عدد الايام من مرحلة 100% طرد سنابل وحتى فقدان لونها الاخضر كلياً (41).

صبغات كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكاروتينات (ملغم/100 غم):

قدرت عند اكتمال التزهير وفق طريقة Arnon (4)، ثم طبقت قراءات جهاز Spectrophotometer عند الأطوال الموجية 452 و 645 و 663 نانوميتر في المعادلات التالية:

$$\text{Chl.a(mg/l)} = 12.7 \times E_{663} - 2.69 \times E_{645}$$

$$\text{Chl.b (mg/l)} = 22.4 \times E_{645} - 4.68 \times E_{663}$$

$$\text{Total Chls (mg/l)} = 8.02 \times E_{663} + 20.2 \times E_{645}$$

$$\text{Carotenoids (mg/l)} = 4.57 \times E_{452} - (0.226 \times \text{total chls})$$

زرعت حبوب صنف أبو غريب 3 في 18 و 23 من شهر تشرين الثاني للموسمين الاول والثاني على التوالي في وحدة تجريبية مساحتها 5.4 م<sup>2</sup> اشتملت على اثني عشر خط بطول 3 م وبمسافة 15 سم بين خط وآخر مع ترك فواصل بمسافة 1.5م بين المعاملات الرئيسية والمكررات لمنع تسرب الماء. اضيف النيتروجين على هيئة سماد اليوريا (46% N) بمعدل 300 كغم N/هكتار على ثلاث دفعات الاولى؛ عند الزراعة والثانية والثالثة عند مرحلتي الاستطالة والبطان. اضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) بمعدل 100 كغم/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/هكتار دفعة واحدة عند تحضير التربة (3). رويت الوحدات التجريبية مباشرة بعد اكتمال عملية الزراعة بكميات متساوية من الماء حتى الإشباع للحصول على توزيع متجانس لرطوبة التربة بواسطة أنابيب بلاستيكية مربوطة بمضخة مزودة بعداد لقياس كميات الماء المضافة لكل وحدة تجريبية. اضيف منظم الكاينتين رشا في الصباح الباكر على الجزء الخضري حتى أتمام البلل وسقوط أول قطرة من النباتات، وأضيف للمحلول مادة ناشرة (مسحوق غسيل)

## حامض البرولين:

استخدمت طريقة Bates واخرون (5) في تقديره من الاوراق العلمية الخضراء عند اكتمال التزهير.

**الكربوهيدرات الذائبة:** قدرت من مسحوق اوراق العلم المجففة باستخدام طريقة Dubois واخرون (17)، ومن المسحوق تم تقدير عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم.

**حاصل الحبوب (طن/هكتار):** تم تقديره من حصاد ثلاثة خطوط وسطية بمساحة  $1.35 \text{ m}^2$  من كل وحدة تجريبية ثم حول على أساس الطن/هكتار.

**النسبة المئوية للبروتين في الحبوب والدقيق:** تم تقديرهما باستخدام جهاز Technicon in Far Alizer-400. ثم جرى تعديلها على أساس 14% رطوبة وفق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة البروتين في الرطوبة المطلوبة} = \frac{\text{نسبة البروتين كما تم قياسها} \times (100 - \text{نسبة الرطوبة المطلوبة})}{100 - \text{نسبة الرطوبة كما تم قياسها}}$$

حسب معامل الارتباط البسيط بين حاصل الحبوب ونوعيتها مع صفات الورقة العلمية، حللت البيانات باتباع طريقة تحليل التباين حسب التصميم المستخدم، وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05 (37).

## النتائج والمناقشة

اثرت معاملات الرطوبة ومراحل رش الكابنتين معنويا في مؤشري النمو (مساحة ورقة العلم ومدة بقائها فعالة) وبعض الصفات الفسلجية للورقة العلمية (محتواها من الصبغات الخضراء والملونة والبرولين ونسبة الكربوهيدرات وعناصر النيتروجين و الفسفور والبوتاسيوم في موسمي الدراسة) (جدول 2 و3). ادت اطالة فترة حجب الري خلال مرحلتي النمو (التفرعات + الاستطالة) ومراحل (التفرعات+الاستطالة+البطان) الى اختزال مساحة الورقة العلمية ومدة بقائها فعالة، كما انخفض محتوى ورقة العلم من كلوروفيل a و b الى اقل متوسط لهما (7.40 و 6.90) و (3.15 و 2.50) ملغم/100 غم عندما امتدت فترة حجب الري من اكتمال الانبات الى نهاية مرحلة البطان مقارنة مع معاملات الرطوبة الاخرى التي تشابهت فيما بينها معنويا. اما محتوى الورقة العلمية من الكلوروفيل الكلي والكاروتينات فقد انخفض تركيزهما الى اقل مستوى عند حجب الري في المعاملتين التفرعات+الاستطالة

والتفرعات+الاستطالة+البطان مقارنة مع معاملات الرطوبة الاخرى التي تشابهت فيما بينها معنويا. ازداد محتوى ورقة العلم من حامض البرولين عند حجب الري في الفترة الممتدة من اكتمال الانبات الى نهاية مرحلة البطان الى اعلى قيمة له (0.79 و 0.81) مايكرومول وهي بمقدار اربعة اضعاف قيمته عند معاملة المقارنة (0.20 و 0.21) مايكرومول التي تشابهت معنويا مع معاملات حجب الري عند مراحل التفرعات والاستطالة والبطان ومن البطان الى 100% ازهار للموسمين على التوالي. تؤكد النتائج التي توصل اليها كل من Zarei واخرون (49) و Vendruscolo واخرون (40) من أن تركيز حامض البرولين في اللحاء عند القيمة الأكثر سالبية للجهد المائي في النباتات المعرضة للشد المائي العالي يمكن ان يزيد بمقدار 60 مرة مقارنة بقيمة الجهد المائي في النباتات غير المعرضة للشد. كما انخفضت نسبة الكربوهيدرات الذائبة والنترجين والفسفور والبوتاسيوم في الورقة العلمية بنسبة 34.08 و 43.74% و 50.80 و 70.22% و 55.17 و 63.63% و 62.76 و 66.41% مقارنة مع معاملة المقارنة (الري كل اسبوعين) التي لم تختلف معنويا عن معاملات الرطوبة الاخرى في موسمي الدراسة على التوالي. إن الجهد الامتلائي المنخفض يبطن أو يوقف النمو والتوسع الخلوي نتيجة حصول تغير في اوزان المواد الأيضية مما ينشأ عنه تباطؤ في بناء الوحدات البنائية كالبروتين والكربوهيدرات والاحماض النووية (7). تنشيط عملية التمثيل الضوئي عند اطالة فترة حجب الري نتيجة لتأثيرات الشد الرطوبي في خفض الضغط الانتفاخي للخلايا والتفاف الاوراق وغلق ثغورها وزيادة مقاومتها لدخول جزيئات غاز  $\text{CO}_2$  وانخفاض في سرعة انتقال السكريات الممتلئة في الاوراق بسبب لزوجة المواد المنقولة خلال نسيج اللحاء فتقل فعالية التمثيل في البلاستيدات الخضراء وتنشط رجعا مما يؤثر سلبيا في توسع وانقسام الخلايا فتقل المساحة السطحية الكلية للاوراق وجميع مؤشرات الفسلجية، ولاسيما في النباتات ثلاثية الكاربون ( $\text{C}_3$  plants) كالقمح الغير كفوئ تحت ظروف الجفاف الشديد حيث يفقد الكاربون بعملية التنفس الضوئي photo respiration (23)، واكد كل من Liu واخرون (31) على ان اغلاق نباتات القمح لثغورها يحصل

وخاصة ورقة العلم، كما وجد Yadav وآخرون (43) أن الكتلة الحية لسنايل القمح انخفضت بنسبة 58-94% عند تعريض النباتات في مرحلة العقد للشد المائي مقارنة بمعاملة المقارنة. وقد أكدت نتائج Ahmed و Khalaf (2) و Saine و Aspinal (34) على أن أقل حاصل للحبوب نتج عند تعرض النبات للإجهاد في المرحلة التي تسبق ظهور السنبلية وأن الإجهاد المائي خلال مرحلتي الأزهار وامتلاء الحبوب كانت أكثر تأثيراً في الحاصل من حدوثه في مراحل نمو أخرى. لم تظهر نتائج جدول 3 وجود تأثير معنوي لمعاملات الرطوبة في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب والدقيق باستثناء تأثيرها المعنوي في النسبة المئوية للبروتين في الدقيق في الموسم الأول إذ احتوى الدقيق في معاملة المقارنة أعلى نسبة من البروتين (15.25%) وقد تشابهت معنوياً مع محتوى الدقيق في المعاملات التي حجب عنها الري في مرحلة التفرعات والاستطالة والبطان ومن البطان إلى 100% أزهار وفي مرحلتي التفرعات+الاستطالة. أن سبب هذه الزيادة تعود إلى زيادة محتوى ورقة العلم من النتروجين ذات الارتباط العالي الذي وصل متوسط معاملته مع نسبة البروتين إلى 0.92\*\* (جدول 6). كان لمعاملات رش النباتات بمنظم الكاينتين بتركيز 5 جزء بالمليون عند مراحل نمو مختلفة تأثير معنوي في مساحة ورقة العلم ومدة بقائها فعالة وفي محتواها من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكاروتينات ومن حامض البرولين في موسمي الدراسة (جدول 2). ازدادت مساحة ورقة العلم من 19.39 و 18.20 سم<sup>2</sup> عند عدم إضافة الكاينتين إلى 28.23 و 26.18 سم<sup>2</sup> وإلى 32.55 و 29.80 سم<sup>2</sup> عند رش النباتات في مرحلتي الاستطالة والبطان على التوالي، وعلى الرغم من التشابه المعنوي بين مرحلتي الإضافة إلا أن مرحلة البطان كانت هي الأكثر تأثيراً. تعود هذه الزيادة إلى تزامن مرحلة إضافة الكاينتين مع نمو وتوسع ورقة العلم الممتدة من بداية الاستطالة إلى اكتمال طرد سنايل ودوره الإيجابي في كافة العمليات الحيوية داخل النبات فيؤثر في زيادة انقسام الخلايا والنشاط المرستيمي لها ويعمل على أحداث تحورات في الجدار الخلوي وزيادة مرونته وفي نشأة وتدعيم العمليات الكيموحيوية الأخرى فينتج تبعاً لذلك أنبساط الأوراق وتمدها، يؤيد هذا الأستنتاج النتائج التي

كرد فعل لجهد التربة المائي المنخفض مما يقلل من تدفق CO<sub>2</sub> إلى الأوراق. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه Fischer (20) من أن القمح يصبح حساساً للإجهاد الرطوبي عندما يحجب عنه الري لمدة أسبوعين في مرحلة الأزهار. ومع ما وجدته Abdu (1) من أن الإجهاد المائي الذي يحدث في المراحل المبكرة أقل تأثيراً في النمو والحاصل من الإجهاد الممتد إلى مراحل النمو المتأخرة. بينت نتائج جدول 3 وجود تأثير معنوي لمعاملات الرطوبة في حاصل الحبوب. أنتجت نباتات المقارنة أعلى حاصل من الحبوب (4.34 و 4.44) طن/هكتار بفارق غير معنوي عن إنتاجية النباتات التي حجب عنها الري في مرحلة التفرعات (3.92 و 3.48) والاستطالة (3.86 و 3.41) والبطان (3.33 و 3.01) ومن البطان إلى 100% أزهار (2.88 و 2.88) طن/هكتار بالمقارنة مع إنتاجية النباتات التي حجب عنها الري عن مراحل التفرعات+الاستطالة والتفرعات+الاستطالة+البطان في موسمي الدراسة على التوالي، ويلاحظ انخفاض حاصل الحبوب في جميع معاملات حجب الري قياساً مع معاملة المقارنة إلا أن اختلافها عن معاملات حجب الري عند مراحل التفرعات والاستطالة والبطان ومن البطان إلى 100% أزهار لم تكن عالية لتصل مستوى المعنوية. أن تأخير حجب الري خلال وبعد مرحلة نمو وتوسع ورقة العلم والتي تمتد من بداية الاستطالة إلى 100% طرد سنايل قد أثر في خفض مساحة ورقة العلم ومدة بقائها فعالة وفي محتواها من الصبغات الخضراء والملونة والسكريات الذائبة والعناصر الرئيسية مما أثر في انخفاض معدلات تمثيل وتجهيز نواتج التمثيل الضوئي في الفترة التي تتزامن مع التلقيح والإخصاب وعقد الحبوب وامتلاء الحبة والتي كانت محصولتها انخفاض إنتاجية الحبوب، سيما أن هناك علاقة ارتباط موجبة معنوية باحتمال 0.01 تراوحت قيمة معاملها بين 0.85 و 0.97 بين تلك الصفات وحاصل الحبوب (جدول 6). تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Abdu (1) من أن حاصل حبوب أصناف القمح لم يتأثر عند حجب الري في كل من مرحلة الاستطالة والبطان والطور اللبني، وقد انخفض وزن الحبة عند حجب الماء في مرحلتي الطور الحليبي والعجيني معلاً ذلك إلى انخفاض كفاءة الأوراق

للكاروتينات بالنسبة للكلوروفيل داخل غشاء البلاستيدات الخضراء ذات أهمية في عملية التمثيل الضوئي، وقد تبينت نتائج الدراسات في توضيح تأثير السيبتوكينينات في أستحداث الفعاليات الضرورية لإنتاج صبغات الكاروتينات ولم يشير أغلبها إلى دور واضح في زيادة تركيزها داخل الأوراق (10 و16). ازداد محتوى ورقة العلم من حامض البرولين عند عدم رش النباتات بالكابنتين وبلغ 0.41 و0.42 مايكرومول ويفارق معنوي عن محتوى معاملي رش الكابنتين في مرحلتي الاستطالة والبطان اللذين تشابها فيما بينهما معنويًا لموسمي الدراسة على التوالي. قد يعود سبب الانخفاض إلى دور الكابنتين في التخفيف من الشد الرطوبي، ويحدث تجمع البرولين في الأوراق نتيجة عدم مقدرتها انسجتها على بناء البروتين تحت ظروف الشد الرطوبي (43). أثر رش النباتات بالكابنتين في مراحل النمو المختلفة معنويًا باحتمال 0.01 في محتوى ورقة العلم من السكريات الذائبة والنتروجين والبوليتاسيوم و باحتمال 0.05 في محتواها من الفسفور في موسمي الدراسة. ففي كلا الموسمين تفوقت معاملة رش النباتات بالكابنتين في مرحلة البطان ويفارق غير معنوي عن مرحلة الاستطالة معنويًا في النسبة المئوية للسكريات الذائبة والنتروجين والفسفور والبوليتاسيوم في الورقة العلمية على النباتات الغير المعاملة محققة زيادة بلغت نسبتها 79.38 و59.95% و64.00 و195.69% و100.00 و40% و100.68 و95.00% على التوالي. للسيبتوكينينات دور حيوي يتصل بتنشيط حركة وانتقال المواد الغذائية المعدنية والعضوية من الأجزاء المسنة إلى مثيلاتها الحديثة النمو حيث تحتوي الأوراق النشطة فسيولوجياً والسيقان على مستويات عالية منه تنظم سريان وتدفق المغذيات إذ أن له تأثير على تكوين المصبات أو أماكن جذب لها أفضلية في اجتذاب وتركيز وتراكم المغذيات، كما تتميز بنشاط آخر في تسهيل عمليات الأمتصاص والانتقال للعناصر المعدنية وسرعة امتصاص الكاتيونات وانتقالها داخل خلايا الأنسجة النباتية، فضلاً عن أن السيبتوكينينات تتميز بالقدرة على تنظيم التوزيع لحركة وانتقال العناصر المعدنية في جميع الاتجاهات خلال خلايا الأنسجة المختلفة وعصارة الأوعية الناقلة في الأنسجة اللحاءية (42)، وان المعاملة بالكابنتين أدت إلى زيادة تركيز

توصل إليها Khalil وآخرون (29) وMohammed (32). تاخرت مرحلة شيخوخة الورقة العلمية من خلال اطالة متوسط مدة بقائها فعالة من 13.13 و13.04 يوم عند عدم اضافة الكابنتين إلى 21.07 و20.65 يوم و25.51 و25.39 يوم عند اضافة الكابنتين إلى النباتات في مرحلة الاستطالة والبطان وقد ادت اضافته على النباتات في مرحلة البطان إلى مضاعفة الزيادة في عدد الأيام (12.38 و12.35) يوم بالمقارنة من اضافته في مرحلة الاستطالة (7.94 و7.61) يوم للموسمين على التوالي. تتناسب كمية الكلوروفيل في الأنسجة النباتية ومدة بقائها خضراء طردياً مع تركيز السيبتوكينينات فيها لكونها تنشيط انقسام الخلايا وتعمل على إعاقة الشيخوخة وتأخير مظاهرها كما تحافظ على عدم تكسير الكلوروفيل وعلى اللون الأخضر للأوراق، وتشير الدلائل إلى أن الأوراق المقطوفة تبدأ في الأصفرار والذبول نتيجة تدهور وتحلل المواد العضوية وهدمها كالبروتينات والدهون وحامض RNA والكلوروفيل الذي يخرج من الكلوربلاستيدات عبر أغشيتها بسرعة وهجرة معظم العناصر المعدنية والمواد العضوية المكونة من السكريات الذائبة والأحماض الامينية وبعض المنتجات الغذائية، وهذه التغيرات الكيميائية تحدث نتيجة لزيادة نفاذية الجدر الخلوية لخلايا الأوراق وتحلل بعض الأجسام البروتوبلازمية مثل الكلوروبلاستيدات والانوية (6 و28 و30). أدى اضافة الكابنتين في مرحلتي الاستطالة والبطان إلى زيادة معنوية في محتوى الورقة العلمية من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكاروتينات ويفارق غير معنوي بينهما بالمقارنة مع عدم اضافة الكابنتين في موسمي الدراسة. يزيد الكابنتين من سرعة ونشاط إنتاج الكلوروبلاستيدات المحتوية على الصبغات الخضراء أثناء نموها الطبيعي وتنشيط تخليقها وإنتاج أجسام الكرانا المسئولة عن تكوين صبغة الكلوروفيل (10 و16)، كما أن له دور في زيادة معدلات تثبيت الكربون فتزيد من قابلية النبات على تجهيز الهياكل الكربونية المطلوبة لبناء الكلوروفيل (15). تعادل كمية الكلوروفيلات في البلاستيدات الخضراء عشرة أمثال الكاروتينات فيها وأن وحدة التمثيل الضوئي Quantasom تتكون من 230-250 جزيء كلوروفيل و48 جزيء كاروتين، وإن التوجيه الخاص

البروتين نتيجة تأثيره في زيادة فعالية تمثيل البروتين أو تثبيط تحلله (25). ونستدل من نتائج جدول 6 على وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين نسبة النتروجين في الورقة العلمية والنسبة المئوية للبروتين في الدقيق. أنفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه Mohammed (32). يظهر التأثير التداخلي بين معاملات الرطوبة ومراحل اضافة الكاينتين وجود تأثير معنوي للتداخل بينهما في التأثير على صفات مساحة الورقة العلمية ومدة بقائها فعالة ومحتواها من كلوروفيل a و b والكلبي والكاروتينات وفي النسبة المئوية للكربوهيدرات الذائبة والنتروجين والبوتاسيوم وفي حاصل الحبوب في موسمي الدراسة. يلاحظ من النتائج ان اضافة الكاينتين الى النباتات في مرحلتي الاستطالة والبطان قد خفف كثيرا من الاجهاد الرطوبي المتوقع من حجب الري في مراحل النمو المختلفة ولا سيما عند اضافته في مرحلة البطان، حيث تحققت اعلى قيم لمتوسط جميع الصفات عند اضافة الكاينتين في مرحلة البطان عند اختلاف معاملات الري، ففي الموسم الاول اعطى تداخله مع حجب الري في مرحلة التفرعات اكبر مساحة للورقة العلمية (40.93) سم<sup>2</sup> ومع حجب الري عند مرحلة الاستطالة واطول مدة لبقاء الورقة العلمية فعالة (29.08) يوم واعلى محتوى من كلوروفيل a و b وكلوروفيل كلي (15.62 و 9.02 و 21.20) ملغم/100غم ومع حجب الري عند مرحلة البطان اعلى تركيز للكربوهيدرات الذائبة (18.21)%، اما في الموسم الثاني فاعطت معاملة تداخل اضافة الكاينتين عند مرحلة البطان مع حجب الري عند مرحلة الاستطالة اعلى القيم لمتوسطات كلوروفيل a و b ومحتوى النتروجين (15.71 و 8.64 ملغم/ 100 غم و 3.56%) واعلى قيمة لمحتوى ورقة العلم من البوتاسيوم من تداخله مع حجب الري عند مرحلة البطان (3.25)%، اما اعلى القيم للصفات المتفوقة الاخرى فقد تم الحصول عليها من اضافة الكاينتين في مرحلة البطان ايضا مع الري الكامل للنباتات (المقارنة)، مع التاكيد على عدم الاختلاف المعنوي لهذه المعاملة مع المعاملات الاخرى التي حجب عنها الري في مرحلة واحدة او عدة مراحل نمو (جدول 4 و 5). ويلاحظ من نتائج معاملات التداخل ان اضافة الكاينتين الى النباتات ادى الى التخفيف من تأثير الشد الرطوبي النسبي المتمثل في

عناصر N و P و K في حبوب الذرة الصفراء (38) وقش وحبوب الرز (46 و 47)، وزيادة كل من كفاءة استعمال النيتروجين في نباتات القمح والشعير (Nitrogen use efficiency) واستجابتهما للفسفور وأمتصاص العناصر المعدنية الصغرى (26 و 32 و 48)، وزيادة في محتوى ساق واوراق وعصافة وحبوب القمح من عنصر البوتاسيوم (42). ادى رش النباتات بالكاينتين عند مراحل النمو الى اختلاف انتاجها من الحبوب ومحتوى دقيقها من البروتين معنويا في موسمي الدراسة، وعدم اختلاف محتوى الحبوب من البروتين معنويا في موسمي الدراسة (جدول 3). ففي كلا الموسمين تفوقت النباتات التي تم رشها في مرحلتي الاستطالة والبطان في انتاجها من الحبوب بفارق غير معنوي بينهما على انتاجية نباتات المقارنة التي انخفضت عنهما بنسبة 43.91 و 47.40% و 55.73 و 59.02%، اما بالنسبة لنسبة البروتين في الدقيق فقد احتوى دقيق حبوب النباتات التي تم رشها بالكاينتين في مرحلة البطان على اعلى نسبة بروتين (15.65 و 16.04)% متفوقة على المعاملات الاخرى باستثناء تشابها المعنوي مع معاملة اضافة الكاينتين في مرحلة الاستطالة في الموسم الاول (14.46)% على التوالي. حققت اضافة الكاينتين في مرحلة البطان حالة تزامن بين نشوء ونمو مكونين للحاصل (عدد حبوب السنبله ووزن الحبة) مع افضل نمو للورقة العلمية بجميع مؤشرات الفسلجية مما ساهم في زيادة معدلات تحميل المغذيات من المصدر وتفرغها في المصب. تؤيد نتائج جدول 6 وجود ارتباط موجب معنوي بين حاصل الحبوب وبين مساحة الورقة العلمية ومدة بقائها خضراء ومحتواها من المركبات العضوية وغير العضوية، وان اضافة الكاينتين الى النباتات في المراحل المتأخرة للنمو تزيد من النسبة المئوية للبروتين لدوره في زيادة تحويل النتروجين المتراكم في الورقة العلمية (جدول 3) الى الحبوب، اذ تحتاج حبوب الحنطة اثناء فترة امتلائها الى النتروجين المتجمع في الأجزاء الخضرية قبل وبعد مرحلة الأزهار ويأتي في المتوسط 77% من نتروجين الحبوب من اعادة انتقال النتروجين المخزن في الجذور والتفرعات قبل مرحلة الازهار والذي يحدد نسبة بروتين الحبوب والدقيق، كما تساهم معاملة الأنسجة النباتية بالكاينتين في المحافظة على محتواها من

البطان خلال موسم الزراعة سلبيا على نمو وانتاجية النباتات على الرغم من معاملتها بالكابنتين. واستنادا الى النتائج المنحصل عليها يمكن الاستنتاج ان زراعة الحنطة ضمن الظروف الحقلية في بيئة المنطقة الوسطى من العراق يمكن ان يعطي كامل طاقته الانتاجية تحت ظروف الجفاف النسبي اذا تزامن مع اضافة منظم سايتوكايني في احد مراحل النمو الحساسة كالاستطالة والبطان مما يحقق توفير كبير في مياه الري يقابلها عدم التضحية او التضحية بكمية قليلة من الحاصل نتيجة لدور هذا المنظم في تحسين العديد من صفات النبات التي تزيد من كفاءة المحصول في استخدام المياه.

معاملات حجب الري في مراحل التفرعات والاستطالة والبطان ومن البطان الى 100% ازهار وحجب الري خلال مرحلتي التفرعات+الاستطالة، اما عند معاملة الشد المائي العالي المتمثلة بمعاملة حجب الري للفترة الممتدة من اكتمال الانبات والى نهاية مرحلة البطان فكان تأثيرها سلبيا على جميع صفات الورقة العلمية وبالتالي على حاصل الحبوب حتى في حالة اضافة الكابنتين، على الرغم من ان تربة الحقل ذات نسجة مزيجية طينية (جدول 1) وهذا يفسر ان تحت ظروف الجفاف الشديد لا يمكن اعتماد الكابنتين كتقنية مضمونة لتخفيف او معاكسة التأثيرات السلبية له، وقد انعكس انخفاض الرطوبة النسبية وانحباس الامطار في الفترة قبل وبعد مرحلة

جدول 2. تأثير معاملات الرطوبة والرش بالكابنتين على مساحة ورقة العلم ومدة بقائها فعالة ومحتواها من صبغات الكلوروفيل

والكاروتين والبرولين خلال الموسمين 2010 - 2011 و 2011 - 2012

مراحل حجب الري	موسم الدراسة	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )	مدة بقاء ورقة العلم خضراء (يوم)	كلوروفيل a (ملغم/100 غم)	كلوروفيل b (ملغم/100 غم)	كلوروفيل كلي (ملغم/100 غم)	كاروتينات (ملغم/100 غم)	البرولين (مايكرومول)
الري كل اسبوعين	2010 - 2011	31.59	20.89	12.55	6.36	16.87	1.26	0.20
	2011 - 2012	33.42	22.93	13.64	6.67	18.55	1.44	0.21
التفرعات	2010 - 2011	31.77	21.88	12.31	6.16	16.73	1.09	0.23
	2011 - 2012	28.86	21.79	12.12	5.32	16.51	1.12	0.23
الاستطالة	2010 - 2011	30.83	23.17	12.48	6.17	16.74	1.22	0.24
	2011 - 2012	28.28	22.48	12.49	5.73	16.41	0.82	0.24
البطان	2010 - 2011	29.76	21.37	11.68	5.24	15.20	0.98	0.25
	2011 - 2012	28.60	21.26	11.72	4.60	14.91	0.71	0.28
البطان الى 100% ازهار	2010 - 2011	26.15	20.56	12.10	4.99	13.99	0.73	0.24
	2011 - 2012	23.25	20.47	11.73	4.63	12.93	0.62	0.27
التفرعات + الاستطالة	2010 - 2011	21.86	18.31	11.64	4.70	12.72	0.61	0.61
	2011 - 2012	18.88	17.46	11.41	4.03	10.06	0.43	0.63
التفرعات + الاستطالة + البطان	2010 - 2011	15.12	13.20	7.40	3.15	8.55	0.34	0.79
	2011 - 2012	11.80	11.48	6.90	2.50	6.64	0.21	0.81
قيمة LSD (P = 0.05)	2010 - 2011	5.92	2.88	1.08	1.71	2.91	0.56	0.09
	2011 - 2012	8.23	2.73	2.31	2.71	3.68	0.76	0.11
اضافة الكابنتين								
بدون اضافة	2010 - 2011	19.39	13.13	8.05	2.59	9.88	0.53	0.41
	2011 - 2012	18.20	13.04	7.92	2.23	9.08	0.50	0.42
الاستطالة	2010 - 2011	28.23	21.07	12.48	5.75	15.17	0.79	0.36
	2011 - 2012	26.18	20.65	12.57	5.12	14.29	0.72	0.38
البطان	2010 - 2011	32.55	25.51	13.97	7.42	18.14	1.34	0.32
	2011 - 2012	29.80	25.39	13.59	7.00	17.78	1.07	0.33
قيمة LSD (P = 0.05)	2010 - 2011	4.81	4.62	1.53	2.01	3.09	0.62	0.08
	2011 - 2012	4.11	5.07	2.22	1.98	3.62	0.54	0.06

جدول 3. تأثير معاملات الرطوبة والرش بالكائنتين على محتوى ورقة العلم من الكربوهيدرات الذائبة وعناصر N و P و K وعلى

حاصل الحبوب ومحتوى الحبوب والدقيق من البروتين خلال الموسمين 2010 - 2011 و 2011 - 2012

مراحل حجب الري	موسم الدراسة	الكربوهيدرات الذائبة (%)	النيتروجين (%)	الفسفور (%)	البوتاسيوم حاصل الحبوب (طن/هكتار)	البروتين في الحبوب (%)	البروتين في الدقيق (%)
الري كل اسبوعين	2011 - 2010	14.20	2.50	0.29	4.34	17.14	15.25
	2012 - 2011	14.31	2.72	0.33	4.44	16.36	16.15
التفرعات	2011 - 2010	13.87	2.17	0.29	3.92	17.35	14.93
	2012 - 2011	12.74	2.18	0.28	3.48	16.29	14.77
الاستطالة	2011 - 2010	13.28	2.10	0.27	3.86	17.04	14.73
	2012 - 2011	12.65	2.19	0.25	3.41	16.67	14.59
البطان	2011 - 2010	13.88	2.07	0.23	3.33	16.98	14.35
	2012 - 2011	11.87	2.06	0.21	3.01	16.70	14.05
البطان الى 100% ازهار	2011 - 2010	13.01	1.91	0.22	2.88	16.73	14.47
	2012 - 2011	11.28	1.56	0.19	2.88	16.62	14.40
التفرعات + الاستطالة	2011 - 2010	12.23	1.75	0.20	2.44	17.65	14.63
	2012 - 2011	10.09	1.29	0.17	1.49	17.72	14.38
التفرعات + الاستطالة + البطان	2011 - 2010	9.36	1.23	0.13	1.47	15.44	12.77
	2012 - 2011	8.05	0.81	0.12	1.03	15.83	13.31
قيمة LSD (P = 0.05)	2011 - 2010	2.03	2.11	0.11	1.51	Ns	0.87
	2012 - 2011	3.12	3.11	0.18	1.61	Ns	Ns
اضافة الكائنتين بدون اضافة	2011 - 2010	8.73	1.50	0.15	1.47	15.17	13.22
	2012 - 2011	8.44	0.93	0.15	1.40	15.34	12.96
الاستطالة	2011 - 2010	14.10	1.92	0.25	3.37	17.61	14.46
	2012 - 2011	12.77	1.81	0.26	2.89	17.27	14.56
البطان	2011 - 2010	15.66	2.46	0.30	4.27	17.93	15.65
	2012 - 2011	13.50	2.75	0.21	3.71	17.18	16.04
قيمة LSD (P = 0.05)	2011 - 2010	1.69	0.68	0.09	1.02	Ns	1.58
	2012 - 2011	0.73	1.02	0.08	1.11	Ns	0.89

جدول 4. تأثير تداخل معاملات الرطوبة مع الرش بالكابتين على مساحة ورقة العلم ومدة بقائها فعالة ومحتواها من صبغات

الكوروفيل والكاروتين والبرولين خلال الموسمين 2010 - 2011 و 2011 - 2012

مراحل حجب الري	الكابتين	موسم الدراسة	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )	مدة بقاء ورقة العلم خضراء (يوم)	كلوروفيل a (ملغم/100 غم)	كلوروفيل b (ملغم/100 غم)	كلوروفيل كلي (ملغم/100 غم)	كاروتينات (ملغم/100 غم)	البرولين (مايكرمول)
الري اسبوعين	بدون اضافة	2010 - 2011	23.28	13.67	8.64	3.03	12.99	0.78	0.22
	الاستطالة	2011 - 2012	25.81	17.22	9.98	3.55	13.86	0.86	0.21
		2010 - 2011	34.98	22.00	14.09	7.95	17.40	0.91	0.21
		2011 - 2012	36.33	21.57	15.63	8.22	18.44	1.21	0.22
		2010 - 2011	36.52	27.00	14.93	8.12	20.23	2.11	0.19
		2011 - 2012	38.12	30.00	15.32	8.24	23.35	2.27	0.20
التفرعات	بدون اضافة	2010 - 2011	23.05	14.67	8.65	3.53	12.92	0.71	0.25
	الاستطالة	2011 - 2012	21.21	14.33	8.75	2.23	11.85	0.74	0.28
		2010 - 2011	31.34	23.56	13.09	7.28	17.16	0.93	0.25
		2011 - 2012	30.17	24.01	12.89	6.52	16.57	1.01	0.22
		2010 - 2011	40.93	27.41	15.21	7.68	20.11	1.65	0.21
		2011 - 2012	35.22	27.04	14.74	7.23	21.13	1.63	0.19
الاستطالة	بدون اضافة	2010 - 2011	24.92	14.67	8.42	3.25	12.50	0.78	0.28
	الاستطالة	2011 - 2012	21.08	13.74	8.11	2.71	12.12	0.66	0.24
		2010 - 2011	29.70	25.78	13.42	6.24	16.54	1.08	0.25
		2011 - 2012	27.65	25.17	13.66	5.86	16.24	0.82	0.28
		2010 - 2011	37.89	29.08	15.62	9.02	21.20	1.81	0.21
		2011 - 2012	36.11	28.54	15.71	8.64	20.89	0.98	0.22
البطان	بدون اضافة	2010 - 2011	18.22	14.33	8.48	2.78	11.14	0.56	0.29
	الاستطالة	2011 - 2012	19.05	13.02	8.41	2.21	10.09	0.51	0.32
		2010 - 2011	34.64	23.67	12.94	5.61	16.04	0.87	0.25
		2011 - 2012	31.95	24.11	13.01	4.78	15.63	0.68	0.28
		2010 - 2011	36.42	26.11	13.63	7.33	18.44	1.52	0.21
		2011 - 2012	34.82	26.66	13.74	6.83	19.01	0.96	0.24
البطان الى 100% ازهار	بدون اضافة	2010 - 2011	17.42	14.14	8.25	2.08	8.21	0.53	0.29
	الاستطالة	2011 - 2012	15.67	13.63	7.87	1.95	7.11	0.47	0.31
		2010 - 2011	29.19	21.04	13.74	5.88	15.24	0.77	0.22
		2011 - 2012	26.87	20.68	13.45	5.21	13.68	0.62	0.25
		2010 - 2011	31.85	26.50	14.33	7.01	18.52	0.91	0.22
		2011 - 2012	27.22	27.11	13.89	6.73	18.02	0.78	0.26
التفرعات + الاستطالة	بدون اضافة	2010 - 2011	16.66	12.25	7.97	2.19	7.14	0.31	0.69
	الاستطالة	2011 - 2012	14.56	11.53	7.82	1.88	5.32	0.23	0.71
		2010 - 2011	22.71	18.25	12.79	4.77	14.36	0.63	0.59
		2011 - 2012	18.21	17.65	12.52	3.38	12.32	0.49	0.61
		2010 - 2011	26.21	24.44	14.18	7.16	16.67	0.89	0.55
		2011 - 2012	23.87	23.22	13.89	6.84	12.56	0.57	0.57
التفرعات + الاستطالة + البطان	بدون اضافة	2010 - 2011	12.22	8.23	4.95	1.32	4.32	0.11	0.87
	الاستطالة	2011 - 2012	10.07	7.87	4.52	1.11	3.21	0.09	0.91
		2010 - 2011	15.11	13.26	7.36	2.51	9.47	0.39	0.81
		2011 - 2012	12.11	11.36	6.88	1.87	7.21	0.24	0.85
		2010 - 2011	18.04	18.11	9.89	5.62	11.86	0.52	0.71
		2011 - 2012	13.24	15.21	9.32	4.54	9.52	0.31	0.69
قيمة LSD (P = 0.05)	2010 - 2011	6.21	6.71	3.84	4.28	4.21	1.01	0.14	
	2011 - 2012	5.62	7.03	4.11	4.96	5.01	0.89	0.13	

جدول 5. تأثير تداخل معاملات الرطوبة مع الرش بالكائيتين على محتوى ورقة العلم من الكربوهيدرات الذائبة وعناصر N و P

K وعلى حاصل الحبوب ومحتوى الحبوب والدقيق من البروتين خلال الموسمين 2010 - 2011 و 2011 - 2012

مراحل حجب الري	الكائيتين	موسم الدراسة	الكربوهيدرات الذائبة (%)	النيتروجين (%)	الفسفور (%)	البوتاسيوم (%)	حاصل الحبوب (طن/هكتار)	البروتين في الحبوب (%)	البروتين في الدقيق (%)
الري كل اسبوعين	بدون اضافة	2011 - 2010	10.44	1.84	0.19	2.03	2.87	15.93	13.93
	الأستطالة	2012 - 2011	10.61	2.02	0.22	2.11	3.01	15.65	14.02
		2011 - 2010	15.52	2.54	0.31	2.92	4.33	17.32	14.99
		2012 - 2011	15.62	2.79	0.37	2.85	4.45	16.32	15.22
		2011 - 2010	16.66	3.13	0.39	3.53	5.84	18.19	16.83
		2012 - 2011	16.72	3.37	0.42	2.99	5.87	17.11	19.21
التفرعات	بدون اضافة	2011 - 2010	9.57	1.63	0.18	1.77	2.14	15.47	13.14
	الأستطالة	2012 - 2011	8.82	0.87	0.19	1.68	2.17	15.32	12.53
		2011 - 2010	15.55	2.06	0.32	3.08	4.32	17.72	15.02
		2012 - 2011	13.87	2.13	0.33	2.78	3.74	16.52	15.11
		2011 - 2010	16.51	2.83	0.38	3.51	5.32	18.87	16.63
		2012 - 2011	15.54	3.55	0.32	3.11	4.54	17.04	16.68
الأستطالة	بدون اضافة	2011 - 2010	9.98	1.61	0.17	1.67	2.11	15.09	13.18
	الأستطالة	2012 - 2011	8.91	0.88	0.15	1.58	1.85	15.11	12.65
		2011 - 2010	13.76	2.13	0.32	2.89	4.08	17.62	14.68
		2012 - 2011	13.72	2.14	0.30	2.66	3.78	17.81	14.66
		2011 - 2010	16.10	2.57	0.33	3.26	5.41	18.43	16.35
		2012 - 2011	15.33	3.56	0.32	3.12	4.61	17.11	16.48
البطان	بدون اضافة	2011 - 2010	9.65	1.59	0.16	1.58	1.74	15.32	13.22
	الأستطالة	2012 - 2011	8.73	0.76	0.15	1.51	1.35	15.34	12.04
		2011 - 2010	13.78	2.08	0.25	2.81	3.78	17.42	14.01
		2012 - 2011	13.11	2.07	0.22	2.54	3.45	17.11	14.21
		2011 - 2010	18.21	2.54	0.30	3.25	4.47	18.22	15.83
		2012 - 2011	13.77	3.37	0.27	3.21	4.23	17.66	15.90
البطان الى 100% ازهار	بدون اضافة	2011 - 2010	8.45	1.52	0.14	1.26	1.73	15.11	13.07
	الأستطالة	2012 - 2011	8.56	0.71	0.12	1.27	0.89	15.36	12.74
		2011 - 2010	16.58	1.87	0.24	2.04	3.05	18.11	14.72
		2012 - 2011	12.75	1.55	0.21	1.88	2.32	18.00	14.77
		2011 - 2010	14.01	2.36	0.29	3.01	3.86	16.98	15.63
		2012 - 2011	12.54	2.43	0.25	2.89	3.11	16.52	15.71
التفرعات + الأستطالة	بدون اضافة	2011 - 2010	8.01	1.42	0.14	1.11	1.65	15.21	13.81
	الأستطالة	2012 - 2011	7.44	0.65	0.12	0.98	0.74	15.63	13.11
		2011 - 2010	13.44	1.73	0.21	1.84	2.66	18.86	14.72
		2012 - 2011	11.22	1.11	0.18	1.87	1.65	18.54	14.70
		2011 - 2010	15.26	2.11	0.26	2.92	3.01	18.88	15.36
		2012 - 2011	11.63	2.12	0.21	2.74	2.09	19.01	15.33
التفرعات + الأستطالة + البطان	بدون اضافة	2011 - 2010	5.07	0.91	0.08	0.89	1.02	14.07	12.24
	الأستطالة	2012 - 2011	6.01	0.66	0.10	0.71	0.66	15.01	13.68
		2011 - 2010	10.11	1.09	0.14	1.05	1.43	16.25	13.11
		2012 - 2011	9.13	0.89	0.11	0.87	0.89	16.64	13.25
		2011 - 2010	12.92	1.71	0.19	1.21	1.98	16.00	12.98
		2012 - 2011	9.01	0.89	0.15	1.09	1.55	15.84	13.00
قيمة LSD (P = 0.05)		2011 - 2010	2.08	0.96	Ns	0.98	1.23	Ns	Ns
		2012 - 2011	1.15	1.85	Ns	1.18	1.75	Ns	Ns

جدول 6. قيم معامل الارتباط البسيط لحاصل الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب والدقيق مع صفات ورقة العلم خلال

الموسمين 2010 - 2011 و 2011 - 2012

الصفات	موسم الدراسة	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )	مدة بقاء ورقة العلم خضراء (يوم)	كلوروفيل a (ملغم/100غم)	كلوروفيل b (ملغم/100غم)	كلوروفيل كلي (ملغم/100غم)	كاروتينات (ملغم/100غم)	البرولين (مايكرومول)	الكربوهيدرات الذائبة (%)	النيتروجين (%)	الفسفور (%)	البوتاسيوم (%)
حاصل الحبوب (طن/هكتار)	2011-2010	0.95**	0.91**	0.89**	0.90**	0.93**	0.92**	-0.67**	0.85**	0.95**	0.97**	0.95**
البروتين في الحبوب (%)	2012-2011	0.96**	0.90**	0.85**	0.88**	0.96**	0.89**	-0.71**	0.94**	0.93**	0.96**	0.90**
البروتين في الحبوب (%)	2011-2010	0.76**	0.85**	0.92**	0.84**	0.84**	0.69**	-0.37	0.91**	0.74**	0.82**	0.79**
البروتين في الحبوب (%)	2012-2011	0.43*	0.63**	0.70**	0.57**	0.46*	0.24	-0.09	0.59**	0.49*	0.40	0.56**
البروتين في الحبوب (%)	2011-2010	0.87**	0.89**	0.91**	0.88**	0.90**	0.88**	-0.54**	0.86**	0.92**	0.92**	0.91**
الدقيق (%)	2012-2011	0.78**	0.85**	0.80**	0.84**	0.82**	0.81**	-0.38	0.85**	0.88**	0.84**	0.79**

## REFERENCES

- Abdu, S.A.A. 2004. Response of some bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) to water stress under field conditions. Ph.D. Thesis, *Coll. of Agric., Baghdad Univ. Iraq*.57-122.
- Ahmed, R., A. S. Khalaf. 1985. Shoot and root growth and water use efficiency of two wheat cultivars at different water stress regime. *Iraq J. Agric., Sci.* 3:31-45.
- Al-Haydary, H.K. 2003. Effect of timings and seeding rates on growth yield and quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Ph.D. Thesis, *Coll. of Agric., Baghdad Univ. Iraq*. 152-153.
- Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplast. Polyphenol-oxidase in (*Beta vulgaris* L.). *Plant Physiol.* 24:1-5.
- Bates, I.S., R.P. Waldes, and T.D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant soil.* 39:205-207.
- Beevers, J.E. and H.W. Woolhouse. 1973. Increased cytokinin from roots of (*Perilla frutescens*) during flower and fruit development. *Nature* 246:31-32.
- Beltrano, J., M.G. Ronco. 2008. Improved tolerance of wheat plants to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *glomus claroideum*: effect on growth and cell membrane stability. *Brazilian J. Of Plant Physiol.* 20(1):29-37.
- Biswas, A. K. and M. A. Choudhuri. 1980. Mechanism of monocarpic senescence in rice. *Plant physiol.* 65:340-345.
- Biswas, A.K. and S.K. Mondal. 1986. Regulation by kinetin and abscisic acid of correlative senescence in relation to grain maturation, source-sink relationship and yield of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Growth Regul.* 4:239-245.
- Brault, M. and R. Maldiney. 1999. Mechanisms of cytokinin action. *Plant Physiol. Biochem.* 37:403-412.
- Brenner, W.G., G.A. Romanov, B. Kollmer and T. Schmulling. 2005. Immediate-early and delayed cytokinin response genes of *Arabidopsis thaliana* identified by genome-wide expression profiling reveal novel cytokinin sensitive processes and suggest cytokinin action through transcription cascades. *Plant J.*44:314-33.
- Buchanan, W., V. Earl, S. Harrison, E. Mathas and E. Navabpour. 2003. The molecular analysis of leaf senescence- genomics approach. *Plant Biotech. J.* 1:3-22.
- Cowan, A.K., M. Freeman, P.O. Biorkan, B. Nicander and S.F. Tillberg. 2005. Effects of senescence-induced alteration in cytokine metabolism on source-sink relationships and ontogeny and stress-induced transitions in tobacco. *Planta.* 221:801-814.
- Crafts, B., S.J. Holzer and R. Feller. 1998. Influence of nitrogen deficiency on senescence and the amounts of RNA and protein in wheat leaves. *Physiol. Plant.* 102:192-200.
- Criado, M.V., I.N. Roberts, M. Echeverria and A.X. Barneix. 2007. Plant growth

- regulators and induction of leaf senescence in nitrogen-deprived wheat plant. *J. of Plant Growth Regul.* 26:301-307.
- 16- Davies, P.J. 1995. Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.*
- 17- Dubois, M., K.A Gilles, J.K. Hamilton, P.A. Robert and F. Smith. 1956. Colrimetric method for determination of sugars and related substance. *Analyt. Chem.* 28: 350.
- 18- Evans, L. T. and I.F. Wardlaw. 1976. Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. *Agron.* 28: 301- 359.
- 19- Feller, U. and A. Fischer. 1994. Nitrogen metabolism in senescing leaves. *Crit Rev Plant Sci.* 13:241-73.
- 20- Fischer, R.A. 1970. The effect of water stress at various stages of development on yield processes in wheat. In plant response to climatic factor (ed. R.O. Slater) proceeding of the uppsals symposium UNESCO, Paris .1973.
- 21- Frankenberger, J.R. and W.T. Arshad. 1995. Phytohormones in Soil: Microbial Production and Function. *Marcel Dekker, New York.*
- 22- Gan, S. and R.M. Amasino. 1997. Making sense of senescence, molecular genetics regulation and manipulation of leaf senescence. *Plant Physiol.* 113:313-319.
- 23- Gary, W. Knox. 2002. Drought tolerant plants for North and Central Florida . *Univ. of Florida Institute of Food and Agricultural Science EDIS Website* <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- 24- Hayat, S., A. Ahmad and M. Mobin. 2001. Carbonic anhydrates, photosynthesis and seed yield in mustard plant treated with phytohormones. *Photosynthetica.* 39:111-114.
- 25- Hirel, B.L., J. Gouis, B. Ney and A. Gallais. 2007. The challenge of improving nitrogen use efficiency in crop plant : towards a more central role for genetic variability and quantitative genetics within integrated approaches. *J.Exp. Bot.* 58:2369-2387.
- 26- Jamil, M. and E.S. Rha. 2007. Gibberellic Acid (GA3) seedling growth in sugar beet under salt stress. *Pak. J. Biol. Sci.* 10(4):654-658.
- 27- Jordi, W.S., K.A. Davelaar, E. Stopen, G.M. Pot and G.S. De. 2000. Increased cytokinin levels in transgenic PSAG12 -IPT tobacco plants have large direct and indirect effects on leaf senescence, photosynthesis and N partitioning . *Plant Cell Environ.* 23:279-89.
- 28- Kao, C.H. 1979. Senescence of rice leaves. III. The interorgan control of leaf senescence of rice seedling. *Proc Natl Sci. Counsel Repub. China.* 3:199-204.
- 29- Khalil, S., H.M. EL-Saeid and M. Shalaby. 2006. The role kinetin in flower abscission and yield of lentil plant. *Journal of Appl. Sci. Res.* 2(29):587-591.
- 30- Lindoo, S.J. and L.D. Nooden. 1978. Correlation of cytokinin and abscisic acid with monocarpic senescence in soybean. *Plant Cell Physiol.* 19:977-1006.
- 31- Liu, W.J., S. Yuan, N.H. Zhang, T. Lei, Duan, H.G. Liang, and H.H. Lin. 2006. Effect of water stress on photosystem 2 in two wheat cultivars. *Biolo. Plantarum.* 50(4): 597-602.
- 32- Mohammed, N.S. 2012. Evaluation performance of four soft wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) by addition of kinetin concentrations at different growth stages. M.Sc. Thesis, *Facul. Of Sci. Sebha Univ. Libya.* 65-136.
- 33- Naeem, M., I. Bhatti, R.H. Ahmad and M.Y. Ashraf. 2004. Effect of some growth hormones (GA3, IAA and Kinetin) on the morphology and early or delayed ignition of bud of lentil (*Lens culinaris medic*). *Pak. J. Bot.* 36(4):801-809.
- 34- Saini, H.S and D.A. Aspinall. 1981. Effect of water deficit on sporogenesis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Ann. Bot.* 43:623-633.
- 35- Silvertooth, J.C. 2000. Plant Growth Regulator Use Available at <http://cals.arizona.edu/crops/cotton/comments/comments/june2000cc.html>. (Accessed on 10.05. 2006).
- 36- Spiertz, J.H.J. and J. Ellen. 1978. Effects of nitrogen on crop development and grain growth of winter wheat in relation to assimilation and utilization of assimilates and nutrients. *Neth J. Agric. Sci.* 26:210-231.
- 37- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. 2Ed. McGraw, Hill Book Co., New York.
- 38- Stoyanov, I.G. and T.G.K. Drev. 1978. Maize plant recovery after magnesium

- starvation with aid of magnesium and kinetin. *Fiziologiya-Na-Raste-Niya*. 4:64.
- 39-Thomas, H. 1975. The growth response weather of simulated vegetative swards of single genotype of (*Lolium perenne*). *J. Agric., Sci. Camb.* 84: 333 - 343.
- 40-Vendruscolo, E.C.G., I. Schuster, M. Pileggi, C.A. Scapim, H.B.C. Molinari, C.J. Marur, and L.G.E. Vieira. 2007. Effect of simulated drought on free proline accumulation in some wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *J. of Plant Physiol.* 164(10):1367-1376.
- 41- Welbank, P.T.; S.A.W. French and K.J. Witts. 1966. Dependence of yield of Wheat varieties on their leaf area durations. *Ann. Bot. N.S.* 30: 291-299.
- 42- Wierzbowska, J. and T. Bowszys. 2008. Effect of growth regulators applied together with different on the content and accumulation of potassium, magnesium and calcium in spring wheat. *J. of Elementol* 13(3):411-422.
- 43- Yadav, R.S., R.K. Sharma and R.M. Yadav. 2004. Effect of simulated drought on free proline accumulation in some wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Indian J. of Agric., Biochemistry.* 17(1): 43-44.
- 44-Yoshida, S. 1972. Physiological aspects of grain yield *Ann. Rev. plant physio.* 23:437-464.
- 45- Zadoks, J.C., T.T. Chang and C.F. Knozak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14:415-421.
- 46- Zahir, Z.A., M.A.R. Malik and M. Arshaf. 2000. Improving crop yield by the application of an auxin precursor L-TRP. *Pak. J. Biol. Sci.* 3:133-135.
- 47- Zahir, Z.A., H.N. Asghar and M. Aashad. 2001. Cytokinin and its precursors for improving growth and yield of rice. *Soil Biol. Biochem.* 33:405-408.
- 48- Zahir, A.M., M.N. Arshad and M. Khalid. 2007. Effectiveness of IAA, GA3 and Kinetin blended with recycled organic waste for improving growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak. J. Bot.* 39:761-768.
- 49- Zarei, L., E. Farshadfar, R. Haghparast, R. Rajabi and M.M.S. Badieh. 2007. Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *glomus claroideum*: effect on growth and cell membrane stability. *Asian J. of Plant Sciences.* 6(8): 1204-1210.